



Rec'd PCT/PTO 08 OCT 2004  
PCT/AT 03 / 00093

REC'D 25 APR 2003

**ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT**

PCT

A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 - 10

Gebührenfrei  
gem. § 14, TP 1. Abs. 3  
Geb. Ges. 1957 idgF.

Aktenzeichen **A 565/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma KEBA AG  
in A-4041 Linz, Gewerbepark Urfahr 14 bis 16  
(Oberösterreich),**

am **12. April 2002** eine Patentanmeldung betreffend

**"Mobile Recheneinheit sowie Erweiterungsvorrichtung für industrielle  
Maschinensteuerung",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen  
mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten  
Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt  
Wien, am 27. Februar 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor

**BEST AVAILABLE COPY**



A 565 / 2002

01297

Urtext

51 Int. Cl. :

AT PATENTSCHRIFT

11 Nr.

(73) Patentinhaber: KEBA AG

Linz (Oberösterreich)

(54) Gegenstand: „Mobile Recheneinheit sowie Erweiterungsvorrichtung für industrielle Maschinensteuerung“

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(66) Umwandlung aus GM

(62) Ausscheidung aus:

(22) (21) Angemeldet am:

(30) Priorität:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer

(45) Ausgegeben am:

(72) Erfinder:

(60) Abhängigkeit:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

US D449,848 S

WO 01/24473 A1

US 5,625,673 A

WO 01/52727 A1

US 6,177,905 B1

Die Erfindung betrifft eine mobile Recheneinheit gemäß Anspruch 1, deren Verwendung nach den Ansprüchen 13, 14 sowie eine Erweiterungsvorrichtung für eine handelsübliche, elektronische Recheneinheit wie sie in Anspruch 15 gekennzeichnet ist. Weiters bezieht sich die gegenständliche Erfindung auf eine mobile Recheneinheit, wie sie in Anspruch 39 gekennzeichnet ist sowie auf ein Handterminal gemäß Anspruch 52 und auf eine Zusatzvorrichtung bzw. auf ein drahtloses Kommunikationssystem gemäß den Ansprüchen 57 bzw. 61.

Mobile Recheneinheiten für den persönlichen Gebrauch mit kompakten Abmessungen sind weit verbreitet und werden allgemein als PDA (Personal Data Assistant) bzw. Handheld-Computer bezeichnet. Die Funktionen solcher standardmäßig verfügbarer, mobiler Recheneinheiten umfassen derzeit beispielsweise Verwaltungsfunktionen für persönliche Daten, Kalenderfunktionen, Terminverwaltungen, Notizfunktionen und vielfach auch eine kabellose Kommunikationsmöglichkeit mit verschiedenen Netzwerken. Diese drahtlosen Kommunikationsmöglichkeiten beinhalten beispielsweise Mobiltelefonie via ein öffentlich zugängliches Telekommunikationsnetz, Internet-Anbindung, Bluetooth-Schnittstellen oder eine sonstige Anbindungsmöglichkeit an lokal begrenzte Netzwerke (LAN). Diese mobilen, kompakt aufgebauten Recheneinheiten besitzen zumeist grafikfähige Displays, welche vielfach bereits Farbdarstellung ermöglichen. Auch Touch-Screens zur grafischen Visualisierung und vereinfachten Eingabe von Daten bzw. Befehlen sind vielfach üblich bei diesen mobilen Recheneinheiten. Zumeist sind auch Lautsprecher zur akustischen Signalisierung bzw. Informationsausgabe vorhanden.

Weiters gibt es mobile, tragbare Recheneinheiten mit integrierten Positionserfassungssystemen, womit die jeweils aktuelle Position solcher Recheneinheiten erfaßt bzw. ermittelt werden kann und dem Benutzer abhängig von Ort und Zeit entsprechende Informationen präsentiert werden können, wie dies beispielsweise in der US 6,177,905 B1 beschrieben ist. Auch Erweiterungsmodule, mit denen zusätzliche Funktionen realisierbar werden, sind bekannt. So ist zum Beispiel in der US 5,625,673 A die Kombination einer mobilen Recheneinheit bzw. eines PDA mit einem

Mobiltelefon, einem Festnetztelefon oder einer Tastatur offenbart. Anwendungen für mobile Recheneinheiten bzw. PDA's für den Medizinbereich sind aus der WO 01/52727 A1 bekannt. Ein optionales Zusatzmodul für mobile Recheneinheiten bzw. PDA's zur Realisierung einer Kamerafunktion ist beispielsweise in der US D449,848 S (US Design Patent) gezeigt. Ebenfalls bekannt ist die Verwendung von PDA's zur Fernsteuerung von Consumer-Geräten im Heimbereich via Infrarot gemäß der WO 01/24473 A1. Die Funktionalität der bekannten, mobilen Recheneinheiten ist jedoch nicht für alle Einsatzgebiete zufriedenstellend.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, standardmäßige, mobile Recheneinheiten zur Verwendung in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen besser geeignet zu machen bzw. standardmäßige, mobile Recheneinheiten derart zu erweitern, daß diese in Kombination mit industriellen Maschinensteuerungen nutzbar sind und ggf. hohen Sicherheitsanforderungen Rechnung getragen werden kann.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale gemäß Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhaft ist dabei, daß sogar eine marktübliche, mobile Recheneinheit, insbesondere ein PDA oder Handheld-Computer, funktional derart erweitert ist, daß diese in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen genutzt werden kann und dabei hohen Sicherheitsanforderungen gerecht wird. Insbesondere kann die mobile Recheneinheit auch an elektronische Maschinensteuerungen angebunden werden, bei welchen sicherheitskritische Funktionen oder Abläufe der damit gesteuerten Maschine oder Anlage auszuführen bzw. bei Bedarf zu stoppen sind. Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, daß zumindest einige der bei standardmäßig erhältlichen Recheneinheiten verfügbaren Funktionen in Verbindung mit einem industriellen Steuerungssystem praktische Verwendung finden können. Insbesondere können somit industriell genutzte Handterminals geschaffen werden, welche in Zusammenhang mit elektronischen Maschinensteuerungen eine hohe Funktionsvielfalt bereitstellen. Der Kostenaufwand für ein derartiges Terminal kann aufgrund der ohnedies ausgebildeten Komponenten bzw. Standardfunktionen von üblichen Recheneinheiten gering gehalten werden. Die kompakte Bauweise dieser in vorteilhafterweise tausendfach erprobten und vielfach äußerst funktionsstabilen Recheneinheiten ermöglicht es, derartige Handterminals für industrielle Maschinensteuerungen grundsätzlich ständig bei sich zu tragen und somit stets verfügbar zu halten. Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, daß sich der Bediener rasch mit der Bedienung vertraut machen kann, da fallweise eine zumindest bereits teilweise bekannte Benutzeroberfläche vorliegt. Der



Aufwand für die Einschulung in die ordnungsgemäße Bedienung bzw. die in die verfügbaren Funktionen der Recheneinheit kann somit reduziert werden. Insbesondere die Verwendung von allgemein gebräuchlichen, mobilen Recheneinheiten als universelle „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ im industriellen Steuerungsbereich erbringt somit wesentliche Vorteile für den Anbieter als auch für den Anwender der erfindungsgemäßen Recheneinheit.

Vorteilhaft ist dabei eine Weiterbildung nach Anspruch 2, da dadurch der aktuelle Zustand des wenigstens einen Sicherheitsschaltelementes direkt von der mobilen Recheneinheit erfaßt oder ausgewertet werden kann und diese Informationen für die weitere Verarbeitung bzw. Umsetzung bereitgestellt werden können. Darüber hinaus kann durch eine einfache Veränderung der Programmabläufe für die softwaregesteuerte Recheneinheit relativ rasch eine Modifikation bzw. Anpassung der Funktionalitäten der Recheneinheit an individuelle Bedürfnisse vorgenommen werden.

Vorteilhaft ist bei der Ausgestaltung nach Anspruch 3, daß eine aktive Übermittlung oder passive Bereitstellung der Zustandsinformationen des Sicherheitsschaltelementes erzielt wird und diese Informationen bzw. Kommandos von der entsprechenden Maschinensteuerung unmittelbar entsprechend umgesetzt werden können.

Bei der Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 ist von Vorteil, daß die Komponenten der mobilen Recheneinheit an eine standardmäßige Schnittstelle einer industriellen Maschinensteuerung angebunden und als periphere elektronische Komponenten in Zusammenhang mit der Maschinensteuerung genutzt werden können.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 5 kann die Rechenleistung der externen Maschinensteuerung mit der Kapazität der mobilen Recheneinheit verknüpft werden und somit Leistungssteigerungen auf Seite der mobilen Recheneinheit oder auf Seite der externen Maschinensteuerung erzielt werden.

Mittels der Ausführung gemäß den Ansprüchen 6 und/oder 7 können die Anzeige- und/oder Eingabemöglichkeiten der standardmäßigen, mobilen Recheneinheit in einfacher Art und Weise für Visualisierungs- und/oder Steuerungsaufgaben für eine industrielle Maschinensteuerung genutzt werden.

Mit der Ausgestaltung nach Anspruch 8 kann eine standardmäßige, mobile Recheneinheit in einfacher Art und Weise adaptiert werden, um für eine industrielle Maschinensteuerung mit be-

stimmten Spezifikationen für deren Kommunikationsschnittstelle kompatibel zu werden. Ebenso ist in einfacher Art und Weise eine Anpassung bzw. Veränderung dieser Spezifikationen für den Aufbau unterschiedlicher Kommunikationsverbindungen zu diversen Maschinensteuerungen ermöglicht.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 9 ermöglicht den Einsatz der mobilen Recheneinheit für Bedien- und Steuerungsaufgaben in der Industrieautomation. Ebenso ist eine Verwendung für Informations- und Statusabfragen bzw. für Diagnosen im Servicebereich ermöglicht. Die jeweiligen Funktionen können dabei in einfacher Art und Weise durch Einspielung entsprechender Softwaremodule bereitgestellt und bei Bedarf jederzeit abgerufen bzw. ausgeführt werden.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 10 ergibt eine kompakte Programmiervorrichtung für eine industrielle Maschinensteuerung, welche komfortabel am Körper des Benutzers getragen werden kann und somit jederzeit unverzüglich verfügbar ist. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß durch das Tragen der Programmiervorrichtung am Körper des berechtigten Benutzers die Gefahr der Benutzung durch unberechtigte Dritte minimiert wird.

Entsprechend der Ausführung nach Anspruch 11 können handelsübliche bzw. herkömmliche Recheneinheiten unter erhöhten Sicherheitsmaßstäben in effektiver Art und Weise in Verbindung mit sicherheitsrelevanten Anwendungen genutzt werden. Mittels derartigen software- und/oder hardwaretechnischen Mitteln kann beispielsweise eine redundante, mehrkreisige Signalerfassung, Signalübertragung sowie Signalauswertung realisiert und damit eine sogenannte Einfehlersicherheit erzielt werden.

Bei der Weiterbildung gemäß Anspruch 12 ist von Vorteil, daß der berechtigte Benutzer rasch und komfortabel auf relevante Daten zugreifen bzw. auf bestimmte Einstellungen zurückgreifen kann, wodurch der Benutzungskomfort erheblich gesteigert und der Bedienungsaufwand reduziert werden kann.

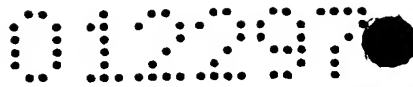
Die Verwendung einer standardmäßigen Recheneinheit für die Zwecke gemäß Anspruch 13 oder 14 ermöglicht die Bereitstellung relativ kostengünstiger Handterminals zur Beeinflussung und/oder Überwachung industrieller Maschinensteuerungen bzw. der damit gesteuerten Maschinen oder Anlagen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Funktionskomponenten einer standardmäßigen Recheneinheit tausendfach erprobt sind und vielfach in einem technisch ausgereif-

ten Zustand vorliegen, wodurch der Einsatz in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen begünstigt ist.

Eine eigenständige Lösung für die Aufgabe der Erfindung ist in Anspruch 15 gekennzeichnet.

Vorteilhaft ist dabei, daß eine standardmäßige Recheneinheit modular derart erweiterbar ist, daß diese in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen genutzt werden kann. Die optionale Erweiterungsvorrichtung stellt dabei eine Art „docking-station“ für standardmäßige Recheneinheiten dar, sodaß die Funktionalität der allgemeinen Recheneinheit bei Bedarf erweitert bzw. angepaßt werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß somit relativ kostengünstige Handterminals zur Beeinflussung und/oder Überwachung industrieller Maschinensteuerungen bzw. der damit gesteuerten Maschinen oder Anlagen geschaffen werden können. Insbesondere kann auch die Kapazität bzw. Funktionalität von handelsüblichen Recheneinheiten bzw. dessen Funktionskomponenten ausgenutzt werden, um die Funktionen von sogenannten Handterminals bzw. Handbediengeräten für Maschinensteuerungen zumindest teilweise erfüllen bzw. übernehmen zu können. Vielfach können sogar eigens konzipierte Handterminals für industrielle Maschinensteuerungen durch eine Kombination einer handelsüblichen Recheneinheit mit der erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung gänzlich erübrigt werden. Insbesondere kann mit der erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung die Sicherheit und/oder die Robustheit und/oder der Komfort von eigens entwickelten Handterminals für Maschinensteuerungen erreicht bzw. sogar übertroffen werden.

Gemäß der Ausführung nach Anspruch 16 kann die jeweils als am günstigsten erachtete Anbindung des Sicherheitsschaltelementes gewählt werden. Die Einbeziehung einer elektronischen Umsetzvorrichtung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine vorgelagerte Erfassung bzw. Bewertung bzw. Kodierung des jeweiligen Zustandes des Sicherheitsschaltelementes erfolgen soll und die Signale von der vorgelagerten Umsetzvorrichtung an nachgeordnete Einheiten zu übergeben bzw. die jeweiligen Kommandos von nachfolgenden Einheiten, insbesondere der externen Maschinensteuerung, umzusetzen sind. Eine direkte Anbindung des Sicherheitsschaltelementes an die Schnittstelle zur aufnehm- oder zuordenbaren Recheneinheit ist dann vorteilhaft, wenn die eingesetzte Recheneinheit, beispielsweise durch softwaretechnische Programme, bereits in der Lage ist, die Zustände des Sicherheitsschaltelementes direkt zu erfassen bzw. zu bewerten. Alternativ oder in Kombination dazu kann auch eine direkte Anschaltung des Sicherheitsschaltelementes an die externe Schnittstelle der Erweiterungsvorrichtung eine unmittelbare



Einbindung in den Sicherheitsschaltkreis einer Maschinensteuerung ermöglichen. Durch diese Direktverdrahtung wird ein einfacher und funktionszuverlässiger Aufbau ermöglicht.

Bei der Ausgestaltung gemäß Anspruch 17 ist von Vorteil, daß eine gemeinsame Schnittstelle für Kommunikationssignale bzw. Daten und für die Weiterleitung von Schaltbefehlen des Sicherheitsschaltelementes ausgebildet ist, wodurch ein versehentliches Weglassen einer der beiden Signalverbindungen unmöglich ist. Insbesondere wird dadurch erreicht, daß stets beide Signalfade vorliegen, da ansonsten keinerlei Kommunikation bzw. Signalaustausch mit der Maschinensteuerung ermöglicht ist. Das heißt, daß stets auch die Sicherheitsschaltelemente funktional in die Maschinensteuerung eingebunden sind, wenn die Recheneinheit bzw. Erweiterungsvorrichtung in Verbindung mit einer externen Maschinensteuerung verwendet wird.

Eine einfache Kopplung der Recheneinheit mit einer externen, industriellen Maschinensteuerung ist durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 18 erzielbar. Die Erweiterungsvorrichtung dient dabei vielmehr als Art „docking-station“ zur einfachen Anschaltung der Recheneinheit an die entsprechend vorgesehene Schnittstelle der Maschinensteuerung.

Durch die Ausgestaltung in Anspruch 19 ist eine Informations- bzw. Signalweiterleitung ausgehend von den Sicherheitsschaltelementen an die mobile Recheneinheit auch dann ermöglicht, wenn die Erweiterungsvorrichtung und eine zugeordnete Recheneinheit nicht absolut exakt zueinander positioniert sind, wie dies bei der Ausbildung von Kontaktverbindungen, welche eine relative hohe Positioniergenauigkeit erfordern, zwingend notwendig ist.

Mittels der Ausbildung gemäß Anspruch 20 kann der für eine ordnungsgemäße Zuordnung vorgesehene Bereich der Erweiterungsvorrichtung klar ersichtlich gemacht werden und zugleich die Zuordnung unzulässiger bzw. nicht vorgesehener Recheneinheiten in einfacher Art und Weise verhindert werden.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 21 wird eine mechanische Kopplung zwischen der Erweiterungsvorrichtung und einer zur Zuordnung vorgesehenen Recheneinheit erzielt, wodurch eine ungewollte Trennung zwischen diesen Komponenten ausgeschlossen werden kann und eine zusammenhängende, mehrteilige Baueinheit geschaffen ist.

Der manuelle Aufbau von Steckverbindungen bzw. sonstigen Kopplungen zur Bereitstellung eines Signal- bzw. Datenübertragungspfades wird durch die Ausgestaltung nach Anspruch 22 erübrigt. Die Einheit aus Erweiterungsvorrichtung und entsprechender Recheneinheit ist somit

kurzfristig funktionsbereit bzw. mühelos kombinierbar und bei Bedarf wieder in die für sich eigenständigen Komponenten, Recheneinheit und Erweiterungsvorrichtung trenn- bzw. zerlegbar. Der modulare Aufbau des Systems aus Recheneinheit und zugehöriger Erweiterungsvorrichtung ermöglicht auch die alleinige Verwendung der Recheneinheit ohne der Erweiterungsvorrichtung, wenn dies beispielsweise für einen Einsatz in anderer Umgebung bzw. für andere, beispielsweise private, Zwecke oder zur Auswertung von in der Recheneinheit erfaßten Daten an anderen Orten, wie z.B. in einem Büro, zweckmäßig ist.

Gemäß der Ausgestaltung nach Anspruch 23 oder 24 stellt die Erweiterungsvorrichtung eine Art elektronischen Adapter dar, mit dem eine einfache und kurzfristige Anbindung einer herkömmlichen Recheneinheit an die jeweilige Schnittstelle einer industriellen Maschinensteuerung ermöglicht ist. Insbesondere wird mit softwaretechnischen Mitteln in einfacher Art und Weise eine technologische Kompatibilität der Schnittstelle der Recheneinheit mit der Kommunikationsschnittstelle der Maschinensteuerung erzielt. Ebenso können diese oder eigenständige softwaretechnische Mittel zur Einhaltung bzw. Umsetzung von Sicherheitsprotokollen zur gesicherten Übertragung und/oder zum sicheren Empfang von Daten bzw. Signalen eingesetzt sein.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 25 kann der jeweilige Zustand des manuell zu aktivierenden Sicherheitsschaltelementes zuverlässig erfaßt oder ausgewertet und zur Umsetzung des jeweils aktuellen Melde- bzw. Signalisierungszustandes für die externe Maschinensteuerung passiv bereitgestellt oder aktiv übermittelt werden. Zudem können hierbei die weiteren Eingabe- oder Anzeigemittel an der Erweiterungsvorrichtung erfaßt und diese Signale bzw. Schaltbefehle entsprechend dem jeweils geforderten Kommunikations- bzw. Busprotokoll an die externe Maschinensteuerung aktiv übergeben oder im Sinne eines sogenannten „Polling-Verfahrens“ bereitgestellt werden.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 26 kann hohen sicherheitstechnischen Anforderungen Rechnung getragen werden, so daß auch handelsübliche bzw. herkömmliche Recheneinheiten in Verbindung mit sicherheitsrelevanten Anwendungen genutzt werden können. Mittels derartigen software- und/oder hardwaretechnischen Mitteln kann beispielsweise eine redundante, mehrkreisige Signalerfassung, Signalübertragung sowie Signalauswertung realisiert und damit eine sogenannte Einfehlersicherheit erzielt werden. Insbesondere ist es möglich, auf der Sender- und Empfängerseite einer Übertragungsstrecke jeweils zwei oder mehr Prozessoren vorzusehen, wobei jeder Prozessor für sich eigenständig die jeweiligen Informationen bzw. Signale erfaßt und an

den jeweils zugeordneten, externen Prozessor zur Auswertung übermittelt. Insbesondere kann durch mehrfache bzw. mehrkreisige Ausbildungen und/oder Auswertungen auf Seite der Erweiterungsvorrichtung bzw. Recheneinheit und auf Seite der Maschinensteuerung die Sicherheit bzw. Zuverlässigkeit des Systems aus Erweiterungsvorrichtung bzw. Recheneinheit und industrieller Maschinensteuerung erhöht werden. Bei mehrfachen bzw. mehrkreisigen Anordnungen können sich die redundanten Komponenten durch Ergebnisvergleich auch gegenseitig überwachen und bei erkannten Fehlerzuständen entsprechende sicherheitsspezifische Funktionen auslösen oder sicherheitskritische Funktionen unterbinden. Durch vorzugsweise mit softwaretechnischen Mitteln realisierte Maßnahmen, wie beispielsweise die Bildung von Checksummen und/oder Zeitinformationen und/oder Sequenzinformationen oder sonstige Prüfinformationen und deren Einbindung in die zu übertragenden bzw. zu empfangenden Signale bzw. Datenpakete kann, die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Systems weiter erhöht werden.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 27 können Maßnahmen zur Identifikation des Benutzers getroffen werden, wodurch einerseits eine Berechtigungskontrolle und/oder eine Abstufung von Berechtigungen für verschiedene Benutzer vorgenommen werden kann. Insbesondere können dadurch unterschiedlich priorisierte Berechtigungen vergeben bzw. erteilt werden und/oder auch individuelle Voreinstellungen bzw. Systemzugriffe gesteuert bzw. kontrolliert werden.

Durch die Ausführung gemäß Anspruch 28 können Voreinstellungen bzw. vordefinierte Benutzerprofile rasch abgerufen oder eingestellt werden, sodaß langwierige Einstellarbeiten erübrigt sind. Zudem kann dadurch die Gefahr von Fehleinstellungen minimiert werden. Ferner können somit unterschiedliche Benutzergruppen definiert werden, wobei einzelnen Personen nur die jeweils erforderlichen bzw. relevanten Systemeinstellungen zugänglich gemacht werden.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 29 können vergleichsweise groß dimensionierte bzw. besonders ergonomische Eingabeelemente ausgebildet werden, welche den Bedienkomfort erhöhen bzw. eine feinfühlig ausgeführte Ausführung von heiklen Funktionen bzw. Steuerungsaufgaben begünstigen.

Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 30 ist vor allem die Ausführung von Bewegungsfunktionen, beispielsweise zum sogenannten „teachen“ von Roboterbewegungen, feinfühlig und vor allem intuitiv ermöglicht.

Bei der Ausgestaltung gemäß Anspruch 31 oder 32 wird ein zusätzlicher mechanischer Fallschutz für eine zugeordnete Recheneinheit erzielt und insgesamt eine vergleichsweise hohe Robustheit erzielt, wodurch die Einsatzfähigkeit in der relativ rauen, industriellen Umgebung weiter verbessert werden kann.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 33 oder 34 kann die Einsatzbereitschaft bzw. Verwendungsdauer der Erweiterungsvorrichtung in Verbindung mit der Recheneinheit deutlich verlängert werden. Insbesondere bei energieintensiven Funktionen, wie z.B. beim Funkbetrieb oder bei Nutzung akustischer oder optischer Signalisierungen, kann die Kapazität oder gegebenenfalls auch die Leistungsfähigkeit der Recheneinheit gesteigert werden.

Eine innerhalb einer bestimmten Reichweite nahezu ungehinderte Beweglichkeit des Benutzers der Vorrichtung wird durch Ausbildung gemäß Anspruch 35 erzielt.

Durch die Verwendung standardisierter Schnittstellen- und Übertragungsprotokolle gemäß Anspruch 36 können zahlreiche fertig erhältliche und erprobte Schnittstellenkomponenten rasch und kostengünstig eingesetzt werden. Weiters vereinfachen sich dadurch bestimmte Zulassungs- oder Zertifizierungsverfahren oder können diese sogar gänzlich entfallen.

Anhand der Ausgestaltung gemäß Anspruch 37 kann eine ohnedies vorhandene Schnittstelle an der Recheneinheit zur Übertragung und/oder zum Empfang von Signalen bzw. Daten gegenüber einer Maschinensteuerung genutzt werden, wobei diese Signale bzw. Daten an der Erweiterungsvorrichtung anzuzeigen sind und/oder an der Erweiterungsvorrichtung eingegeben wurden.

Eine zuverlässige und weitläufig verbreitete, kommunikative Anbindung an eine industrielle Maschinensteuerung wird durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 38 erzielt.

Unabhängig davon wird die Aufgabe der Erfindung auch durch eine Recheneinheit gemäß Anspruch 39 gelöst.

Sich daraus ergebende Vorteile bzw. Effekte sind unter anderem auch der Vorteilsangabe zur Ausgestaltung gemäß Anspruch 1 entnehmbar. Vorteilhaft ist hierbei, daß dieser für Industrieanwendungen ausgerichtete PDA vor allem für Techniker im industriellen Service- und Wartungsbereich Anwendung finden kann. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß vielfältige persönliche Einstellungen, Hilfsprogramme, Daten, Meß- und Vergleichswerte oder dgl. am Ge-

rät des Benutzers verfügbar sind und dieser stets über die für ihn gewohnte Benutzerschnittstelle bzw. Benutzeroberfläche mit der Maschinensteuerung bzw. der Maschine oder Anlage kommuniziert. Wichtige Betriebs- und Prozessdaten können hierdurch in unmittelbarer Maschinennähe ausgelesen, protokolliert und auch geändert werden. Gegebenenfalls können kritische Betriebsbedingungen vorbeikommenden Servicetechnikern direkt und automatisch signalisiert werden, sodaß diese unverzüglich entsprechende Handlungen setzen können. Einsparungen können vor allem durch die Mitbenutzung der ohnedies vorhandenen Ein- bzw. Ausgabemittel des standardmäßigen PDA's als periphere Komponenten für eine industrielle Maschinensteuerung erzielt werden. Vorzugsweise wird durch die für persönliche Zwecke vorgesehene Recheneinheit bzw. den PDA eine standardisierte Terminalfunktion für industrielle Geräte oder Maschinen realisiert. Ein Leistungsmerkmal einer derart adaptierten Recheneinheit kann auch mit einer Browser-Funktionalität für Maschinensteuerungen verglichen werden.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 40 kann eine Erfassung bzw. Auswertung des jeweils aktuellen Betätigungs- bzw. Schaltzustandes des Sicherheitsschaltelementes mit hoher funktionaler bzw. zeitlicher Priorität bewerkstelligt werden.

Mittels der Ausgestaltung gemäß Anspruch 41 können die jeweiligen Schaltzustandsinformationen bzw. Signale des Sicherheitsschaltelementes zuverlässig in die Recheneinheit eingekoppelt werden.

Durch die Ausbildung nach einem oder mehreren der Ansprüche 42 bis 45 sind die Sicherheitsschaltelemente ergonomisch günstig und in Griffnähe angeordnet. Zudem sind dadurch die Sicherheitsschaltelemente fester Bestandteil der Recheneinheit und somit quasi unverlierbar oder untrennbar mit dieser gekoppelt.

Gemäß der Weiterbildung nach Anspruch 46 ist die Ausführung sicherheitskritischer Bewegungen bzw. Funktionen nur dann ermöglicht, wenn einer der Zustimmungstaster in Kombination mit dem jeweiligen Funktionselement der Recheneinheit bedient wird. Insbesondere wird ausschließlich bei gleichzeitiger und folglich mit hoher Wahrscheinlichkeit bewußter Betätigung eines Zustimmungstasters und eines zusätzlichen Steuerelementes das eigentliche Maschinenkommando oder die Verfahrbewegung ausgelöst und sind somit unbeabsichtigte Schaltbefehle, welche zu Gefahrensituationen oder Beschädigungen führen können, nahezu ausgeschlossen.





Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 47 wird eine gute Erreichbarkeit der Zustimmungstaster erzielt und werden gleichzeitig die empfindlichen, elektronischen Komponenten der Recheneinheit vor Verunreinigungen geschützt.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 48 wird eine rutschsichere Handhabung der Recheneinheit erreicht. Zudem ist eine Betätigung des Sicherheitsschaltelementes ausgehend von den Fingern jener Hand ermöglicht, in welcher das Gehäuse der mobilen Recheneinheit festgehalten wird.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 49 oder 50 kann die Anzahl der eigenständigen Schaltelemente auf der Recheneinheit reduziert werden. Weiters ist von besonderem Vorteil, daß ausgehend von der Zustimmungstellung ein nahezu unverzüglicher Übergang in den Not-Aus-Zustand einleitbar ist.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 51 kann eine Notsituation anhand einer krampfhaften bzw. abrupten Krafteinwirkung auf das Betätigungselement des Sicherheitsschaltelementes erfaßt werden, wobei für das Betätigungselement nicht unbedingt ein zusätzlicher Verstellweg erforderlich ist.

Eine eigenständige Lösung einer der Aufgaben der Erfindung wird durch ein Handterminal gemäß Anspruch 52 erzielt.

Vorteilhaft ist dabei, daß durch die Mitbenutzung der Anzeige- bzw. Eingabemöglichkeiten der standardmäßigen Recheneinheit bzw. eines sogenannten PDA erhebliche Einsparungen für die Schaffung gattungsgemäßer, industrieller Handterminals erzielt werden können. Dennoch ist eine relativ hohe Funktionsvielfalt bei einem derartigen, relativ kostengünstigen Handterminal erzielbar. Beispielsweise sind neben den grafischen Anzeige- und Eingabemöglichkeiten ggf. auch die Benutzeridentifikationen, die Kommunikationseinrichtungen, die persönlichen Benutzerprofile, die Datenspeicher, die lokalen und/oder externen Dokumenten- bzw. Datenzugriffe via Netzwerke, die Telefonoption oder dgl. in Verbindung mit den Aufgaben bei industriellen Maschinensteuerungen nutzbar. Mit den standardmäßigen Funktionen der mobilen Recheneinheit können somit die durchzuführenden Tätigkeiten auch deutlich unterstützt bzw. erleichtert werden.

Mittels der Ausbildung gemäß Anspruch 53 können auch Maschinen bedient bzw. überwacht werden, bei welchen erhöhte Sicherheitsanforderungen bestehen.

Die Produktions- bzw. Entwicklungskosten für das gattungsgemäße Handterminal können durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 54 weiter gesenkt werden.

Bei der Weiterbildung gemäß Anspruch 55 ist von Vorteil, daß durch die Mitbenutzung der drahtlosen Kommunikationsschnittstellen der mobilen Recheneinheit bzw. des PDA hinlänglich erprobte, zuverlässige Funktionselemente genutzt sind und die Bewegungsfreiheit bzw. Mobilität des Bedieners des Handterminals nicht durch Kabelverbindungen eingeschränkt bzw. behindert ist.

Durch die vorteilhafte Weiterbildung gemäß Anspruch 56 kann die Zuverlässigkeit bzw. Leistungsfähigkeit der Recheneinheit zusätzlich gesteigert werden. Speziell im Hinblick auf die Verwendung in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen wird durch die gesteigerte Leistungsfähigkeit der drahtlosen Signal- bzw. Datenübertragung eine Steigerung der Funktionszuverlässigkeit erzielt.

Unabhängig davon kann durch die Ausbildung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 60 eine standardmäßige Recheneinheit optional derart erweitert werden, daß eine problemlose Anbindung dieser mobilen Recheneinheit bzw. eines gattungsgemäßen Handterminals an industrielle Maschinensteuerungen ermöglicht ist. Insbesondere ist dadurch eine einfache Nachrüstung von bereits bestehenden Maschinensteuerungen oder eine optionale Erweiterung von aktuellen Maschinensteuerungen für eine Signal- bzw. Datenübertragung per Funk ermöglicht.

Unabhängig davon ist ein drahtloses Kommunikationssystem gemäß Anspruch 61 von Vorteil. Auch hiermit wird eine problemlose Nachrüstung oder eine optionale Funktionserweiterung von Maschinensteuerungen für eine Signal- bzw. Datenübertragung per Funk ermöglicht.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete bzw. modifizierte, mobile Recheneinheit mit Sicherheitsschaltelementen zur sicheren Anbindung an externe industrielle Maschinensteuerungen in Draufsicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine Ausführungsform einer standardmäßig verfügbaren Recheneinheit in Verbindung mit einer erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung und Sicherheitsschalt-



elementen zur Anbindung an industrielle Maschinensteuerungen in vereinfachter, perspektivischer Ansicht;

- Fig. 3 die modulare Erweiterungsvorrichtung für eine standardmäßige, mobile Recheneinheit gemäß Fig. 2 in Ansicht von hinten;
- Fig. 4 ein Blockschaltbild über eine mögliche Ausführungsform der Systemzusammenhänge zwischen einer mobilen Recheneinheit, einer Erweiterungsvorrichtung und einer externen, industriellen Maschinensteuerung;
- Fig. 5 eine standardmäßige Recheneinheit in Verbindung mit Sicherheitsschaltelementen und im Zusammenwirken mit einer Zusatzvorrichtung zur drahtlosen Anbindung an elektronische, industrielle Maschinensteuerungen;
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung für standardmäßige, mobile Recheneinheiten in Draufsicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 7 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung für standardmäßige, mobile Recheneinheiten für eine draht- bzw. kabellose Anbindung an eine externe, industrielle Maschinensteuerung in Draufsicht und vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen, mobilen Recheneinheit 1 in Draufsicht veranschaulicht. Ein Gehäuse 2 dieser Recheneinheit 1 ist dabei möglichst kompakt geformt, sodaß dieses mühelos von der Hand eines Benutzers gehalten werden kann. Bevorzugt

ist das Gehäuse 2 derart ausgebildet, daß dessen Unterseite auf der Handfläche zumindest teilweise aufliegt und dessen gegenüberliegende Seitenflächen bzw. Wandflächen zwischen den Fingern und dem Handballen aufgenommen werden kann und somit innerhalb der Handfläche einklemmbar ist.

Die mobile Recheneinheit 1 ist in ihrem grundlegenden Aufbau bzw. in ihren Basiskomponenten durch einen sogenannten Handheld-PC bzw. Organizer oder Personal-Data-Assistent (PDA) gebildet. Die funktionswesentlichen Komponenten der Recheneinheit 1 sind also durch einen handelsüblichen, weit verbreiteten Mikrocomputer bzw. durch einen persönlichen Organizer in etwa in der Größe einer Handfläche bzw. im Format von Kleidertaschen geschaffen. Die grundlegenden Komponenten der erfindungsgemäßen Recheneinheit 1 sind also durch einen allgemein gebräuchlichen, im Vergleich zu industriellen Handbediengeräten für Maschinensteuerungen relativ weit verbreiteten Organizer bzw. einen sogenannten PDA gebildet. Derartige mobile Mikrocomputer ermöglichen unter anderem eine persönliche Datenverwaltung, Terminverwaltung, Notizspeicherung und dgl. und weisen im allgemeinen auch eine Kalenderfunktion auf. Die weite Verbreitung bzw. die standardmäßige Verfügbarkeit dieser in hohen Stückzahlen produzierten Mikrocomputer bzw. PDA's kommt der Wirtschaftlichkeit bzw. dem Kosten/Nutzen-Verhältnis der nachfolgend im Detail beschriebenen, speziellen Recheneinheit 1, welche in einer weiteren Ausführungsform mit Zusatzvorrichtungen erweitert werden kann, zugute.

Der für die erfindungsgemäße Recheneinheit 1 verwendete Personal-Data-Assistent (PDA) oder Handheld-Computer umfaßt eine softwaregesteuerte Prozessoreinheit 3 bzw. einen dementsprechenden Mikrocontroller als zentrale Datenverwaltungs- bzw. Rechenvorrichtung in Art einer CPU.

Diese Prozessoreinheit 3 ist mit wenigstens einer elektronischen Speichervorrichtung 4 verbunden bzw. kann wenigstens ein Teil der Speichervorrichtung 4 direkt in der Prozessoreinheit 3 integriert sein. Die Speichervorrichtung 4 dient zur Hinterlegung von abzuarbeitenden Softwaremodulen und/oder zur Zwischenspeicherung bzw. dauerhaften Hinterlegung von Daten. Die Speichervorrichtung 4 umfaßt somit sowohl wenigstens einen Programmspeicher als auch wenigstens einen Daten- bzw. Arbeitsspeicher. Die Speichervorrichtung 4 ist vorzugsweise durch RAM-, EEPROM- bzw. durch Flash-Speicherbausteine gebildet.

Zusätzlich zu der im Gehäuse 2 fix integrierten Speichervorrichtung 4 kann die Recheneinheit 1 – wie mit strichlierten Linien angedeutet – auch ein auswechselbares bzw. austauschbares, elek-

tronisches Speichermedium 5 aufweisen. Dieses Speichermedium 5 kann dabei durch an sich bekannte Speicherkarten bzw. Speicher-Sticks verschiedenster Hersteller bzw. Anbieter gebildet sein. Durch dieses wechselbare Speichermedium 5 der Recheneinheit 1 ist es in einfacher Art und Weise ermöglicht, Daten bzw. von der Prozessoreinheit 3 zu verarbeitende Programme in einfacher Art und Weise auszutauschen bzw. zu verändern. Außerdem ist es durch dieses bedarfsweise entnehmbare bzw. wechselbare Speichermedium 5 in einfacher Art und Weise ermöglicht, von der Prozessoreinheit 3 auf dem Speichermedium 5 hinterlegte Daten auf anderweitige elektronische Datenverarbeitungsvorrichtungen, wie z.B. Personal-Computer oder Laptops, zu übertragen und von diesen auszulesen und entsprechend verarbeiten zu lassen.

Die Speichervorrichtung 4 ist direkt und/oder indirekt über die Prozessoreinheit 3 mit wenigstens einer externen Schnittstelle 6, 7 der Recheneinheit 1 verbunden, um eine Kommunikation bzw. einen Datenaustausch mit peripheren elektronischen Geräten zu ermöglichen. Bevorzugt ist dabei wenigstens eine drahtlose Schnittstelle 6, wie z.B. eine standardmäßige Bluetooth-, Wireless-LAN-, GSM-, UMTS- oder Infrarot-Schnittstelle ausgebildet. Bevorzugt ist auch wenigstens eine drahtgebundene bzw. kontaktbehaftete Schnittstelle, wie z.B. eine RS232-, USB-, Firewire- oder eine sonstige, allgemein übliche Schnittstelle, ausgebildet. Wesentlich ist, daß über die standardmäßig ausgebildete Schnittstelle 6, 7 der Recheneinheit 1 eine Datenverbindung zu peripheren elektronischen Geräten mittels Funk, Infrarot, akustischen Wellen, Kontaktschnittstellen oder Kabelverbindungen aufgebaut werden kann.

Die externe Schnittstelle 6, 7 an der erfindungsgemäßen Recheneinheit 1 ist also durch eine standardmäßig ausgebildete, ohnedies vorhandene Daten- bzw. Kommunikationsschnittstelle der genutzten, weitgehendst standardisierten Datenverarbeitungs- bzw. Datenverwaltungsvorrichtung in Art eines PDA gebildet.

Weiters umfaßt die mobile Recheneinheit 1 wenigstens eine Anzeigevorrichtung 8 zur visuell erfaßbaren Ausgabe von Informationen bzw. Daten. Bevorzugt ist diese Anzeigevorrichtung 8 durch ein grafikfähiges Display gebildet, welches zur Darstellung von Grafiken, Texten bzw. Objekten vorzugsweise in unterschiedlichen Farben geeignet ist. Die Anzeigevorrichtung 8 ist dabei relativ großflächig dimensioniert und nimmt vorzugsweise mehr als die Hälfte der Fläche an der Oberseite 9 des Gehäuses 2 ein.

Die mobile Recheneinheit 1 umfaßt weiters wenigstens eine Eingabevorrichtung 10. Diese Eingabevorrichtung 10 ist zumindest zur Beeinflussung der Betriebsfunktionen der Recheneinheit 1



und/oder zur Eingabe von Daten in die Recheneinheit 1 geeignet. Die Eingabevorrichtung 10 kann dabei einzelne Taster 11, Druck- bzw. Drehknöpfe, Cursor-Tasten, Dreh- bzw. Schieberegler und sonstige Eingabeelemente, wie z.B. einen Steuerknüppel, einen Trackball oder dgl., aufweisen. All diese Eingabeelemente der Eingabevorrichtung 10 sind bevorzugt bereits standardmäßig an der mobilen, datenverwaltenden Recheneinheit 1 bzw. an dem entsprechend verwendeten Handheld-PC bzw. PDA ausgebildet.

Vorzugsweise ist zumindest ein Teil der Anzeigevorrichtungen 8 der Recheneinheit 1 mit einem Teil der Eingabevorrichtungen 10 der Recheneinheit 1 funktionell kombiniert. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein berührungssensitiver Bildschirm in Art eines sogenannten Touch-Screen 12 ausgebildet, bei welchem eine grafische Anzeigevorrichtung 8, insbesondere ein Display, und ein berührungssensitives Eingabeelement baulich überlagert sind. Einzelne Anzeigevorrichtungen 8 können auch diskret in Form von Leuchtmitteln, wie z.B. Lampen oder LED's, ausgebildet sein.

Wesentlich ist, daß die erfindungsgemäße Recheneinheit 1, welche mit dem mobilen „Rechnerkern“ eines an sich bekannten, sogenannten Personal-Data-Assistant (PDA) oder Handheld-Computer ausgestattet ist, mit wenigstens einem Sicherheitsschaltelement 13 versehen ist, welches das Auslösen bzw. Herbeiführen sicherheitskritischer oder potentiell gefahrbringender Funktionen bzw. Zustände und/oder deren zuverlässige Beendigung erlaubt. Insbesondere ist am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 wenigstens ein Sicherheitsschaltelement 13 mit der Funktion eines Not-Aus-Schalters 14 und/oder eines Zustimmungstasters 15 ausgebildet. Der Erfindungsgedanke umfaßt jedoch ebenso Sicherheitsschaltelemente 13 in der Art sogenannter Schnellstop-Taster oder sicherer Tipptasten oder anderer betätigbarer Schaltelemente, welche aufgrund ihrer Aufgabe und der zugeordneten Funktion sicherheitsbedingt eine erhöhte Funktionszuverlässigkeit erfordern. Aufgrund diesem von einem Bediener bzw. Anwender bedarfsweise betätigbaren Sicherheitsschaltelement 13 kann die portable, erfindungsgemäße Recheneinheit 1 auch in solche industrielle Maschinensteuerungen bzw. Automationsanlagen eingebunden werden, bei welchen sicherheitskritische Funktionen, beispielsweise Bewegungsfunktionen oder sicherheitskritische Abläufe von beliebigen technischen Prozessen automatisiert ausgeführt werden bzw. auszuführen sind.

Mit einem als Not-Aus-Schalter 14 ausgebildeten Sicherheitsschaltelement 13 kann im Notfall bzw. beim Eintreten von Gefahrensituationen für Personen, Maschinenteile oder zu bearbeitende

Objekte ein einzelnes Anlagenteil oder die gesamte Maschine unverzüglich in einen sicheren Betriebszustand überführt werden. Dieser sichere Betriebszustand nach Betätigung des Not-Aus-Schalters 14 wird oftmals durch eine sofortige Abschaltung der Energiezufuhr zu Antriebsaggregaten der Maschine bzw. technischen Anlage erreicht. Ebenso kann dieser sichere Betriebszustand infolge der Aktivierung des Not-Aus-Schalters 14 an der mobilen Recheneinheit 1 durch eine gesteuerte Rückstellung beweglicher Teile einer technischen Anlage bzw. Maschine in eine bestimmte Ausgangsposition oder durch eine kontrollierte Drosselung von Energie- oder Materialflüssen definiert sein. Eine drohende Gefahrensituation für Menschen oder eine bevorstehende Beschädigung von Maschinenteilen, Werkzeugen und/oder Werkstücken kann also mittels dem Not-Aus-Schalter 14 auf der mobilen Recheneinheit 1 auch von anlagenunkundigen Personen abrupt beendet werden. Hierzu ist der Not-Aus-Schalter 14 augenscheinlich als solcher erkennbar am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 ausgebildet. Dies kann durch entsprechende Formgebung, Farbgestaltung und/oder Textkennzeichnung des Sicherheitsschaltelementes 13 erfolgen, welche für bestimmte Sicherheitsschaltelemente je nach deren Aufgabe zum Teil in einschlägigen Normen und Sicherheitsrichtlinien vorgeschlagen wird. Der verwendete Not-Aus-Schalter 14, insbesondere dessen Aktivierungsorgan, ist vorzugsweise in rot gehalten. Dieses vom Gehäuse 2 der Recheneinheit visuell hervorstechende Aktivierungsorgan des Not-Aus-Schalters 14 kann zudem in einer vorzugsweise in gelb-gehaltenen Umrandung angeordnet sein.

Anstatt oder in Kombination zu einem Not-Aus-Schalter 14 kann ebenso ein sogenannter Schnell-Stop-Schalter vorgesehen sein, der ebenfalls zum sicheren bzw. definierten Stillsetzen einer Maschine oder einer Anlage zur Verhinderung von Schäden verwendet wird, jedoch nicht zur Beendigung personengefährdender Zustände vorgesehen ist. Ein solcher Schnell-Stop-Schalter ist dabei farblich anders gestaltet, um keine Verwechslungsgefahr mit einem Not-Aus-Schalter 14 darzustellen. Richtlinien erlauben für solche Schnell-Stop-Schalter eine vergleichsweise geringere Funktionszuverlässigkeit. Insbesondere darf auch ein Schnell-Stop-Schalter bei abgeschaltetem Handbediengerät funktionslos und trotzdem sichtbar sein, während ein Not-Aus-Schalter 14 immer funktionieren muss, wenn er augenscheinlich als Not-Aus-Schaltorgan erkennbar ist.

Mit einem als Zustimmtaster 15 ausgebildeten Sicherheitsschaltelement 13 ist die Einleitung sicherheitskritischer, maschineller oder verfahrenstechnischer Abläufe und/oder die Ausführung abzusichernder Bewegungsfunktionen nur bei gezielter, gleichzeitiger Betätigung eines der Zustimmtaster 15 auf der mobilen Recheneinheit 1 und des jeweiligen Bedienungselementes der

Eingabevorrichtung 10 ermöglicht. Die Gefahr unbeabsichtigter Funktionsauslösungen an technischen Anlagen via die mobile Recheneinheit 1 kann somit möglichst minimiert werden. Ebenso kann bei einem Defekt eines Bedienungselementes eine laufende Verfahrensbewegung oder Funktion in jedem Fall durch den in sicherer Technik ausgeführten Zustimmungstaster 15 abgebrochen werden. Der im bzw. am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 ausgebildete Zustimmungstaster 15 kann allgemein auch als Totmann-Schalter bezeichnet werden und dessen Funktionen bereitstellen.

Anstelle der Verwendung eines separaten Zustimmungstasters 15 ist es auch möglich, jedes der anderen Bedienungselemente bzw. Tasten 11 der Eingabevorrichtung 10 für sicherheitskritische Operationen in sicherer Technik, insbesondere mehrkreisig, auszuführen. Damit unterbindet man zwar nicht eine unabsichtliche Betätigung, es ist jedoch sichergestellt, daß nach dem Loslassen der entsprechenden Taste 11 die Bewegung bzw. Funktion zuverlässig abgebrochen wird und diese auch nur dann gestartet wird, wenn das Element tatsächlich betätigt wird. Ein einzelner Fehler in der gesamten Signalkette zwischen Bedienelement bzw. Taste 11 und Steuerung kann diese Bewegung bzw. Funktion aufgrund einer logischen UND-Bedingung bzw. UND-Verknüpfung der Schaltbefehle in den einzelnen Signalpfaden nicht einleiten.

Jedenfalls ist es denkbar, als Sicherheitsschaltelement 13 nur einen Not-Aus-Schalter 14 oder lediglich wenigstens einen Zustimmungstaster 15 an der mobilen Recheneinheit 1 vorzusehen. Ein Zustimmungstaster 15 mit Panik-Stop-Funktion wird üblicherweise als mehrstufiges, insbesondere dreistufiges Sicherheitsschaltelement 13 ausgeführt. In der Ausgangs- bzw. Ruhestellung dieses Sicherheitsschaltelementes 13 ist weder eine Zustimmung zur Ausführung abzusichernder Funktionen der externen Maschinensteuerung gegeben, noch ein Nothalt-Zustand eingeleitet. In einer zweiten Schaltstellung dieses kombinierten Sicherheitsschaltelementes 13 ist dann die Ausführung sicherheitskritischer bzw. vor unbewußter Einleitung abzusichernder Funktionen ermöglicht. In einer weiteren, insbesondere dritten Schaltstufe, welche der Zustimmungsstellung bezugnehmend auf die Betätigungsrichtung eines Betätigungselementes 16 des Zustimmungstasters 15 nachgeordnet ist, kann zudem auch die Not-Halt-Funktion für eine technische Anlage bzw. Maschine implementiert sein. Ein derartiges Sicherheitsschaltelement 13 weist also eine unbetätigte Ruhestellung, eine Zustimmungsstellung und eine Not-Halt- bzw. Panikstellung auf.

Ebenso ist es möglich, ein Sicherheitsschaltelement 13 mit Zustimm- und Not-Halt-Funktion vorzusehen, dessen Betätigungselement 16 ausgehend von der Ausgangs- bzw. Ruhestellung nur



in eine einzige, davon distanzierte Stellung bewegbar ist, in der sowohl die Zustimmung- als auch die Not-Halt-Funktion wahlweise aktiviert werden kann. Dieses multifunktionale Sicherheitsschaltelement 13 ist dabei derart ausgestaltet, daß durch Überschreiten eines vordefinierten Grenzwertes der Krafteinwirkung auf das Betätigungselement 16 in der Zustimmungstellung eine Not-Halt- bzw. Paniksituation erkannt und daraufhin an der Anlagen- bzw. Maschinensteuerung der Not-Halt-Zustand eingeleitet wird. Ein derartiges Sicherheitsschaltelement 13 umfaßt bevorzugt einen Druck- bzw. Kraftsensor, über welchen die auf das Betätigungselement 16 einwirkenden Betätigungskräfte erfaßt und in weiterer Folge elektronisch ausgewertet werden können.

Alternativ dazu kann an der Recheneinheit 1 auch ein Sicherheitsschaltelement 13 mit einem Druck- bzw. Kraftsensor ausgebildet sein, bei welchem in einem ersten Druck- bzw. Krafteinwirkungsbereich auf das Betätigungselement 16 eine Zustimmungsfunktion umgesetzt ist und beim Überschreiten dieses definierten Wertebereiches die Not-Aus-Funktion festgelegt wird. Es ist somit auch ein Sicherheitsschaltelement 13 realisierbar, welches ein an sich unbewegliches Betätigungselement 16 aufweist und dabei trotzdem die zwei bzw. drei genannten Schaltstufen, insbesondere eine Ruhestellung und Zustimmungstellung bzw. Panik-Stellung, aufweist. Vorteilhaft ist dabei, daß ein derartiges Sicherheitsschaltelement 13 einfach und besonders platzsparend aufgebaut werden kann und überaus robust, langlebig und unempfindlich gegenüber Verschmutzungen ist. Die platzsparende Aufbaumöglichkeit eines durch wenigstens einen Druck- bzw. Kraftsensor gebildeten Sicherheitsschaltelementes 13 kommt der problemlosen Integration in das kompakte Gehäuse 2 eines mit Elektronikkomponenten dicht bestückten Handheld-Computers bzw. PDA's zugute. Die Unempfindlichkeit gegenüber Verunreinigungen und die Langlebigkeit bzw. Robustheit eines derartigen Sicherheitsschaltelementes 13 aufgrund des einfachen mechanischen Aufbaus mit keinen bzw. vergleichsweise wenigen, beweglichen Komponenten ist für den vorgesehenen Einsatz der erfindungsgemäßen Recheneinheit 1 in der relativ rauen, industriellen Umgebung von Maschinen bzw. Maschinensteuerungen von besonderem Vorteil.

Die direkt in das Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 eingebauten oder daran befestigten Sicherheitsschaltelemente 13 ermöglichen also die Verwendung der mit einem herkömmlichen „Rechnerkern“ ausgestatteten, mobilen Recheneinheit 1 in Verbindung mit industriellen Maschinen oder automatisierten Anlagen, Manipulatoren bzw. Robotern. Die erfindungsgemäße, mobile Recheneinheit 1 dient dabei vor allem als Bediengerät für Maschinen und Anlagen, als Teach- und Programmierpanel für Roboter oder zu Test-, Wartungs- und Inbetriebnahmezwecken von techni-

schen Anlagen mit elektronischer Steuerung. Die erfindungsgemäße, portable Recheneinheit 1 kann neben der aktiven Bedienung und/oder Programmierung von Maschinen bzw. deren Steuerungen auch nur zur passiven Beobachtung und Visualisierung der Abläufe bzw. Daten einer technischen Anlage dienen.

Die Betätigungselemente 16 für den oder die Zustimmungstaster 15 auf der Recheneinheit 1 sind üblicherweise im unmittelbaren Ergreif- bzw. Haltebereich für das Gehäuse 2 ausgebildet. In diesem Ergreif- bzw. Haltebereich des Gehäuses 2 können beispielsweise auch Fingermulden 17 ausgebildet sein, mit welchen ein sicheres und rutschfestes Ergreifen und Halten des Gehäuses 2 erleichtert ist. Dieser Ergreif- bzw. Haltebereich des Gehäuses 2 ist bevorzugt elastisch nachgiebig ausgebildet und kann dieser elastisch nachgiebige Bereich des Gehäuses 2 gleichzeitig auch eine Komponente des Betätigungselementes 16 für einen Zustimmungstaster 15 darstellen. Als günstig erweist es sich, diesen elastisch nachgiebigen Bereich in den randseitigen Längskantenbereichen des Gehäuses 2 auszubilden, sodaß beim Aufnehmen des Gehäuses 2 mittels einer Hand eine komfortable Betätigung wenigstens eines Zustimmungstasters 15 via wenigstens einen Finger von jener Hand ermöglicht wird, von welcher die Recheneinheit 1 aufgenommen bzw. gehalten wird. Bei der Ausführung bzw. Einleitung sicherheitskritischer bzw. gefahrbringender Funktionen der zu steuernden Maschine ist dann wenigstens einer der ausgebildeten Zustimmungstaster 15 in die Zustimmungsstellung zu überführen, damit das eigentliche Eingabeelement der Eingabevorrichtung 10 zur Ausführung bzw. zur Einleitung dieser sicherheitskritischen Aktionen funktionswirksam werden kann.

Um die jeweiligen Schalt- bzw. Betätigungszustände der einzelnen Sicherheitsschaltelemente 13 erfassen zu können, sind diese über wenigstens eine Leitung 18, 19 mit wenigstens einem Eingang 20, 21 der Prozessoreinheit 3 verbunden. Via diese Leitungsverbindungen zu dem wenigstens einen Sicherheitsschaltelement 13 ist es für die Prozeßeinheit 3 ermöglicht, die jeweils aktuellen Schaltzustände abzufragen bzw. zu eruieren, sodaß daraufhin in der externen Maschinensteuerung, mit welcher die mobile Recheneinheit 1 wenigstens datentechnisch verbunden ist, die entsprechenden Funktionen umgesetzt bzw. eingeleitet werden können.

Sofern ein eigenständiger Not-Aus-Schalter 14 ausgebildet ist, umfaßt dieser bevorzugt ein relativ großflächiges, beispielsweise pilzförmiges Betätigungselement 22, welches gegenüber der Oberfläche des Gehäuses 2 absteht, um dadurch leichter erkennbar, gut erreichbar und zuverlässig betätigbar zu sein. Der Not-Aus-Schalter 14 ist ebenso wie die Zustimmungstaster 15 bevor-

zugt in einem der seitlichen Wandzonen bzw. Kantenbereiche 23 bis 26 des platten- bzw. tafelförmig ausgebildeten Gehäuses 2 angeordnet. Eine Betätigungsrichtung 27 der Sicherheitsschalt-elemente 13 bzw. zumindest des Not-Aus-Schalters 14 verläuft bevorzugt weitgehendst parallel zur flächig ausgebildeten Oberseite 9 bzw. annähernd parallel zur Ein- und Ausgabebene des Touch-Screen 12 oder im wesentlichen parallel zur unteren Flachseite des Gehäuses 2. Als günstig erweist es sich, den Not-Aus-Schalter 14 an dem in Gebrauchslage der Recheneinheit 1 oberen bzw. vorderen Kantenbereich 23 des Gehäuses 2 anzuordnen und in den längsseitigen Rand- bzw. Kantenbereichen 24 und/oder 26 des Gehäuses 2 jeweils wenigstens einen Zustimmungstaster 15 zur abgesicherten bzw. ausschließlich bewußten Ausführung von Gefahrenpotential aufweisenden Funktionen vorzusehen.

Die Zustimmungstaster 15 können dabei über Durchbrüche 28, 29 im an sich formstabilen Gehäuse 2 zugreifbar bzw. betätigbar sein. In diesem Fall sind die Durchbrüche 28, 29 und die Zustimmungstaster 15 von einer elastisch nachgiebigen, beispielsweise gummiartigen Membran 30, 31 überdeckt, sodaß der Innenraum des Gehäuses 2 mit dem „Rechnerkern“, den sonstigen elektronischen Komponenten und den Zustimmungstastern 15 gegenüber dem Umgebungsbereich bzw. der Atmosphäre der erfindungsgemäßen Recheneinheit 1 zumindest staubdicht abgegrenzt ist. Diese elastisch nachgiebige Membran 30, 31 stellt also auch ein Abdeckelement für die im Gehäuse 2 ausgebildeten Zustimmungstaster 15 dar und kann zugleich auch die Fingermulden 17 zum sicheren bzw. rutschfesten Ergreifen des Gehäuses 2 ausbilden. Diese elastisch nachgiebige und rückstellende Membran 30, 31 am weitgehendst formstabilen Gehäuse 2 stellt quasi ein vorgelagertes Betätigungselement 16 für die Zustimmungstaster 15 dar.

Die elastisch nachgiebige Membran 30, 31 und die Zustimmungstaster 15 können dabei in den Randbereichen bzw. in den längsseitigen Kantenbereichen 24, 25 des Gehäuses 2 ausgebildet und derart angeordnet sein, daß diese im Bereich von Fingerspitzen einer die mobile Recheneinheit 1 haltenden Hand eines Benutzers platziert sind. Somit kann eine bequeme Betätigung derselben gewährleistet werden und bleiben die zweite Hand bzw. deren Finger für die Bedienung der erfindungsgemäßen Recheneinheit 1 frei verfügbar.

Wie nachfolgend noch im Detail erläutert wird, ist es alternativ oder in Kombination zu diskret aufgebauten Sicherheitsschaltelementen 13 auch möglich, die Funktionen eines Not-Aus-Schalters 14 und/oder eines Zustimmungstasters 15 und/oder einer sicheren Tipp-Taste via den berührungssensitiven Bildschirm bzw. den Touch-Screen 12 der erfindungsgemäßen Recheneinheit

2 zu implementieren. Eigenständig aufgebaute Sicherheitsschaltelemente 13 am handelsüblichen „Rechnerkern“ bzw. auf dem herkömmlichen Handheld-Computer könnten dann sogar erübrigt werden. Insbesondere kann durch Erfassung der Höhe und/oder einer Impulsivität und/oder eines Flächenausmaßes der Krafteinwirkung eines Benutzers auf den berührungssensitiven Bildschirm bzw. Touch-Screen 12 eine Not- bzw. Paniksituation erkannt und daraufhin ein Nothalt eingeleitet werden. Insbesondere detektiert die Recheneinheit 1 über die Art der Betätigung des Touch-Screen 12 eine Not- bzw. Paniksituation und wird von einer externen Maschinensteuerung und/oder direkt von der Recheneinheit 1 die entsprechende Maßnahme, insbesondere ein Nothalt, der technischen Anlage bzw. Maschine eingeleitet.

In den Fig. 2 und 3 ist eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäß genutzten Recheneinheit 1 veranschaulicht. Diese standardmäßig verfügbare Recheneinheit 1 aus dem sogenannten Consumer-Bereich, ist dabei zur Bedienung und/oder Beobachtung und/oder Programmierung von für sich grundsätzlich eigenständig funktionsfähigen, industriellen Maschinensteuerungen verwendbar. Für vorhergehend bereits beschriebene Teile werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet und sind die vorhergehenden Beschreibungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar.

Bei dieser Ausführungsform ist eine baulich eigenständige Erweiterungsvorrichtung 32 zur bedarfsweisen Kopplung mit einer handelsüblichen, einhändig tragbaren, elektronischen Recheneinheit 1 in Art eines sogenannten PDA, Organizer bzw. Handheld-Computer vorgesehen. Diese optionale Erweiterungsvorrichtung 32 für die allgemeine Recheneinheit 1 umfaßt einen rahmen- oder gehäuseartigen Tragkörper 33 zur physischen Zuordnung bzw. Halterung einer entsprechend vorgesehenen Recheneinheit 1. Insbesondere ist an diesem Tragkörper 33 eine Aufnahme 34 für das Gehäuse 2 einer standardisierten Recheneinheit 1 ausgebildet. Die Recheneinheit 1 kann dabei dieser baulichen Aufnahme 34 am Tragkörper 33 lose zugeordnet oder via diese Aufnahme 34 mechanisch mit dem Tragkörper 33 verbunden werden. Die Aufnahme 34 kann also ein Steckverbindungs- bzw. Haltesystem zwischen der Recheneinheit 1 und dem Tragkörper 33 oder ein einfaches Abstellsystem für die Recheneinheit 1 im bzw. auf dem Tragkörper 33 darstellen.

Die Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. deren Tragkörper 33 umfaßt weiters wenigstens eine Schnittstelle 35 zum Aufbau einer datentechnischen Verbindung mit einer allgemein gebräuchlichen bzw. standardmäßigen Recheneinheit 1. Diese am Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrich-

tung 32 ausgebildete Schnittstelle 35 für elektrische Signale bzw. Daten ist zur bedarfsweisen, kommunikativen bzw. datentechnischen Verbindung mit einer standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle 7 einer üblichen Recheneinheit 1 vorgesehen.

Wesentlich ist, daß an der Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. auf dessen Tragkörper 33 wenigstens ein Sicherheitsschaltelement 13 in Art eines Not-Aus-Schalters 14 und/oder eines Stop-Tasters und/oder eines Zustimmungstasters 15 und/oder eines sicheren Tipp-Tasters ausgebildet ist. Insbesondere ist direkt auf dem Tragkörper 33 der modularen Erweiterungsvorrichtung 32 für die Recheneinheit 1 ein Sicherheitsschaltelement 13 in Art eines Not-Aus-Schalters 14 und/oder eines Zustimmungstasters 15 aufgebaut. Mittels der Kombination der allgemein üblichen, standardmäßigen Recheneinheit 1 mit dieser modularen Erweiterungsvorrichtung 32 ist sodann eine Ausführung bzw. Einleitung und/oder Beobachtung und/oder Programmierung von grundlegend sicherheitskritischen bzw. gefährlichen Funktionen von Maschinen bzw. technischen Anlagen abgesichert ermöglicht. Durch diese modulare Erweiterungsvorrichtung 32 für die standardmäßige Recheneinheit 1 sind vor allem sicherheitsrelevante Voraussetzungen für die Anbindung einer herkömmlichen Recheneinheit 1 an industrielle Maschinensteuerungen geschaffen.

Ausgänge bzw. Anschlüsse 36, 37 des auf der Erweiterungsvorrichtung 32 angebrachten Sicherheitsschaltelementes 13 sind dabei entweder direkt mit einer standardmäßigen Schnittstelle 6, 7 einer zuordenbaren Recheneinheit 1 oder unter Zwischenschaltung einer elektronischen Umsetzungsvorrichtung 38 im Tragkörper 33 mit der Schnittstelle 35 am Tragkörper 33 zu einer bedarfsweise aufnehm- oder zuordenbaren Recheneinheit 1 verbunden. Alternativ oder in Kombination zu dieser direkten oder indirekten Verbindung des Sicherheitsschaltelementes 13 mit der Schnittstelle 35 zu einer wechselbaren Recheneinheit 1 können die Anschlüsse 36, 37 bzw. die Abgänge des Sicherheitsschaltelementes 13 auch mit einer externen Schnittstelle 39 an der Erweiterungsvorrichtung 32 verbunden sein. Via diese separate Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 ist die Anbindung derselben und/oder der Recheneinheit 1 an eine externe, elektronische Maschinensteuerung ermöglicht. Bei dieser Ausführungsform ist die externe Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 durch ein Interfacekabel 40 zu einem entsprechenden Datenein- und/oder Datenausgang der jeweiligen industriellen Maschinensteuerung gebildet.

Bei der gezeigten Ausführungsform ist eine eigenständige elektronische Umsetzungsvorrichtung 38 im bzw. am Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 vorgesehen. Diese Umsetzungsvorrichtung 38 erfaßt den jeweils aktuellen Betätigungs- bzw. Schaltzustand der vorhandenen Sicher-

heitsschaltelemente 13 und leitet die entsprechenden Daten bzw. Informationen über die Schnittstelle 35 an die Recheneinheit 1 und/oder über die externe Schnittstelle 39 und das Interfacekabel 40 direkt an die externe Maschinensteuerung weiter. Die elektronische Umsetzvorrichtung 38 dient vor allem dazu, die Schaltsignale der Sicherheitsschaltelemente 13 in ein für die Recheneinheit 1 bzw. die Maschinensteuerung 2 verarbeitbares Format zu verwandeln bzw. zu konvertieren. Insbesondere kann die Umsetzvorrichtung 38 auch zur Anpassung von Kommunikationsprotokollen genutzt werden. Die Umsetzvorrichtung 38 kann dabei Protokolle, welche an der Schnittstelle 35 zur Recheneinheit 1 gelten, an Protokolle, welche an der Schnittstelle 39 zur industriellen Maschinensteuerung erforderlich sind, angleichen bzw. umsetzen. Ebenso kann die Umsetzvorrichtung 38 eingesetzt werden, um die entsprechenden Daten bzw. Signale der Sicherheitsschaltelemente 13 in den Verwaltungsablauf der Recheneinheit 1 bzw. der industriellen Maschinensteuerung einzuspeisen bzw. einzubinden. Die Erweiterungsvorrichtung 32 mit der elektronischen Umsetzvorrichtung 38 kann also auch als Adapter bzw. Anschaltglied mit zusätzlichen Sicherheitsschaltelementen 13 für die wirkungstechnische Anbindung von standardmäßigen, mobilen Recheneinheiten 1 an industrielle Maschinensteuerungen bezeichnet werden.

Wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist sowohl die elektronische Umsetzvorrichtung 38 als auch die Schnittstelle 35 zur bedarfsweisen Verbindung mit der Recheneinheit 1, mit der Schnittstelle 39 bzw. dem dementsprechenden Interfacekabel 40 leitungsverbunden. Somit können Daten bzw. Signale von der Recheneinheit 1 zur externen Maschinensteuerung und umgekehrt und/oder Daten bzw. Signale von der Umsetzvorrichtung 38 bzw. den Sicherheitsschaltelementen 13 zur externen Maschinensteuerung und/oder Daten bzw. Signale zwischen der elektronischen Umsetzvorrichtung 38 und der standardmäßigen Recheneinheit 1 unidirektional oder bidirektional übertragen werden.

Baulich betrachtet ist eine einzige, elektrische Schnittstelle 39 an der Erweiterungsvorrichtung 32 ausgebildet, über welche eine wirkungstechnische Anbindung einer standardmäßigen Recheneinheit 1 und auch wenigstens eines Sicherheitsschaltelementes 13 an eine externe, elektronische Maschinensteuerung ermöglicht ist, wie dies am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Die dargestellte Ausführungsform der Erweiterungsvorrichtung 32 umfaßt neben einem Not-Aus-Schalter 14 auch zwei zueinander distanzierte Betätigungsbereiche mit Zustimmungstasterfunktion. Insbesondere ist in den längsseitigen Kantenbereichen 24 und 26 des Tragkörpers 33 jeweils ein membranartiges Betätigungselement 16 für eine Mehrzahl von darunterliegenden Zu-

stimm-tastern 15 ausgebildet. Der Bereich des membranartigen, elastisch nachgiebigen Betätigungselementes 16 erstreckt sich dabei in etwa über eine Breite der Handfläche. Dadurch wird erreicht, daß einer Mehrzahl der Zustimmungstaster 15 bequem von einem der Finger einer Hand betätigt werden kann. Es ist dabei lediglich einer der ausgebildeten Mehrzahl der Zustimmungstaster 15 zu betätigen, um eine Freigabe für die Ausführung sicherheitskritischer bzw. gefahrbringen-der Situationen zu ermöglichen. Die Zustimmungstaster 15 sind wirkungstechnisch quasi parallel geschaltet. Durch die mehreren, räumlich verteilten Zustimmungstaster 15 am Tragkörper 33 sind mehrere Haltepositionen der Erweiterungsvorrichtung ermöglicht und ist in vielen dieser Haltepositionen ein komfortabler Zugriff auf wenigstens einen der Zustimmungstaster ermöglicht.

Die einzelnen Zustimmungstaster 15 können dabei direkt auf einen Bauteilträger bzw. eine Platine der Umsetzvorrichtung 38 befestigt werden, wie dies schematisch veranschaulicht ist.

Die Signale bzw. Informationen von den Zustimmungstastern 15 können ebenso von der Umsetzvorrichtung 38 ausgewertet und über die Schnittstelle 35 an die Recheneinheit 1 und/oder über die externe Schnittstelle 39 direkt an eine industrielle Maschinensteuerung übergeben werden.

Wie weiters aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist das Sicherheitsschaltelement 13, insbesondere der Not-Aus-Schalter 14 über eine Steck- oder Schraubverbindung 41 fest mit dem Tragkörper 33 verbunden. Ein elektrischer Kontaktblock 42 des Not-Aus-Schalters 14 ist innerhalb des Tragkörpers 33 aufgenommen und mit der Umsetzvorrichtung 38 oder alternativ direkt mit der Schnittstelle 39 leitungsverbunden. Das Betätigungselement 22 ragt – wie zuvor erläutert – von der allgemeinen Oberfläche des Tragkörpers 33 bevorzugt pilzförmig vor oder dieses Betätigungselement 22 ist anderweitig erhaben gegenüber der allgemeinen Oberfläche des Tragkörpers 33 ausgebildet.

Wie weiters aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist der Not-Aus-Schalter 14 bzw. dessen Kontaktblock 42 bevorzugt mehrkreisig, insbesondere zweikreisig, ausgeführt. Dadurch wird eine sogenannte Ein-Fehler-Sicherheit des Sicherheitsschaltelementes 34 erreicht, sodaß beim Ausfall eines Schaltkreises die entsprechende Not-Aus-Funktion vom zweiten Schaltkreis des Sicherheitsschaltelementes 13 weiterhin gewährleistet wird. Bevorzugt überwacht die Umsetzvorrichtung 38 auch die ordnungsgemäße Funktion des Not-Aus-Schalters 14 und wird beim Ausfall eines Schaltkreises entweder über die Umsetzvorrichtung 38 oder via die Recheneinheit 1 oder via die externe Maschinensteuerung ein entsprechender Warnhinweis für den Benutzer erzeugt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfaßt der zweikreisige Not-Aus-Schalter 14 zwei voneinander

unabhängige Schaltkontakte 43, 44. Diese Schaltkontakte 43, 44 sind vorzugsweise in Art von sogenannten Öffnerkontakten ausgebildet. Beide Schaltkontakte 43, 44 werden dabei über jeweils unabhängige Leitungen mit der elektronischen Umsetzvorrichtung 38 oder direkt mit der externen Schnittstelle 39 zur industriellen Maschinensteuerung verbunden.

Die Aufnahme 34 zur bedarfsweise lösbaren, bevorzugt werkzeuglosen Verbindung einer geeigneten Recheneinheit 1 mit dem Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 umfaßt bei dieser Ausführungsform elastisch nachgiebige bzw. elastisch gelagerte Haltemittel 45, 46 für das Gehäuse 2 der Recheneinheit 1. Diese Haltemittel 45, 46 sind im Bereich um die bevorzugt vertieft ausgebildete Aufnahme 34 am Tragkörper 33 ausgebildet. Im eingesetzten Zustand der Recheneinheit 1 umgreifen bzw. überlappen diese Haltemittel 45, 46 Teilbereiche des Gehäuses 2 der Recheneinheit 1 und verhindern somit eine ungewollte Trennung bzw. ein unbeabsichtigtes Lösen zwischen diesen Komponenten. Die Aufnahme 34 bewirkt in Verbindung mit den Haltemitteln 45, 46 für das Gehäuse 2 auch eine ordnungsgemäße Positionierung der Schnittstellen 6, 7 der Recheneinheit 1 gegenüber den Schnittstellen 35, 39 der Erweiterungsvorrichtung 32. Somit wird also auch eine zuverlässige Signal- bzw. Kommunikationsverbindung sichergestellt.

Die in Art weichelastischer Lappen ausgebildeten Haltemittel 45, 46 können auch in Form von Kupplungselementen 47, 48 ausgebildet sein, welche zum Aufbau einer mechanisch gesicherten, bedarfsweise lösbaren Verbindung zwischen der Erweiterungsvorrichtung 32 und einem Gehäuse 2 einer zuordenbaren Recheneinheit 1 vorgesehen sind. Alternativ zu einem werkzeuglosen Verbindungssystem mittels Kupplungselementen 47, 48 zwischen der Erweiterungsvorrichtung 32 und dem Gehäuse 2 einer vorgesehenen Recheneinheit 1 ist es selbstverständlich auch möglich, Schraubverbindungen zwischen diesen Komponenten vorzusehen, welche werkzeuglos oder unter Zuhilfenahme von Werkzeugen zu bedienen sind.

Die Schnittstelle 35 am Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 ist vorzugsweise derart platziert, daß automatisch mit dem ordnungsgemäßen Einsetzen bzw. Zuordnen einer vorgesehenen Recheneinheit 1 gegenüber dem Tragkörper 33 via diese Schnittstelle 35 ein funktionsbereiter Aufbau einer Daten- bzw. Signalverbindung zu einer korrespondierenden Schnittstelle 6; 7 einer vorgesehenen Recheneinheit 1 vorliegt bzw. ermöglicht ist. Die Schnittstelle 35 stellt jedenfalls das Gegenstück zu einer standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle 6; 7 auf einer geeigneten, mobilen Recheneinheit 1 dar. Diese Schnittstelle 35 kann einerseits kontaktbehaftet mit einer Mehrzahl von Kontaktflächen ausgebildet sein, um mit einer kontaktbehafteten Schnitt-



stelle 7 der Recheneinheit 1 elektrisch leitend verbunden werden zu können. Ebenso ist es selbstverständlich auch möglich, die Schnittstelle 35 der Erweiterungsvorrichtung 32 als draht- bzw. kontaktlose Schnittstelle, insbesondere als Infrarot-, Funk- oder als akustische Schnittstelle auszubilden, wenn die korrespondierende Signal- bzw. Datenschnittstelle der Recheneinheit 1 eines dieser physikalischen Datenübertragungssysteme nutzt.

Der Tragkörper 33 stellt im wesentlichen einen weichelastischen bzw. bruchfesten und somit schützenden Holster 49 für das Gehäuse 2 einer mobilen, standardmäßigen Recheneinheit 1 dar. Dieser beispielsweise aus bruchfestem Kunststoff gebildeten Holster 49 umschließt eine darin eingesetzte Recheneinheit 1 vor allem in deren Kanten- und Eckbereichen, sodaß ein wirkungsvoller Schutz vor Beschädigungen der Recheneinheit 1 bzw. dessen Gehäuse 2 besteht, wenn die Erweiterungsvorrichtung 32 mitsamt der Recheneinheit 1, beispielsweise aufgrund von Unachtsamkeit, zu Boden fällt. Dieser Holster 49 stellt somit auch eine Art bruchssichere bzw. dämpfende Schale für die darin eingesetzte Recheneinheit 1 bzw. für den relativ empfindlichen Touch-Screen 12 dar. Vorzugsweise ist die Recheneinheit 1 gegenüber Außenkanten bzw. Außenflächen des Tragkörpers 33 bzw. des Holsters 49 versenkt bzw. zumindest bündig angeordnet, wie dies vor allem aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 2, 3 ist die Querschnittsform des Tragkörpers 33 im wesentlichen halbrund ausgebildet. Insbesondere ist die Rückseite des Tragkörpers 33 derart abgerundet, daß die Erweiterungsvorrichtung 32 bequem und sicher von der Hand eines Benutzers aufgenommen und ergriffen werden kann. Die abgeflachte Vorderseite des Tragkörpers 33 bildet die weitgehendst ebenflächige Aufnahme 34 für eine im wesentlichen tafel- bzw. plattenartig ausgebildete Recheneinheit 1.

Eine gute Ergonomie der Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. dessen Tragkörper 33 kann auch dadurch erreicht werden, wenn der Anschluß des Interfacekabels 40 an der Erweiterungsvorrichtung 32 dem Not-Aus-Schalter 14 auf der Erweiterungsvorrichtung 32 gegenüberliegend angeordnet ist. Das Interfacekabel 40 schließt dabei bevorzugt an einer Unterseite 50 des Tragkörpers 33 an, wohingegen der Not-Aus-Schalter 14 bevorzugt an einer Oberseite 51 der Erweiterungsvorrichtung 32 montiert ist. Die Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. der Tragkörper 33 ist bevorzugt derart ausgebildet, daß die standardmäßig ausgebildeten Eingabevorrichtungen 10 und Anzeigevorrichtungen 8 an der mobilen Recheneinheit 1 direkt zugreif- bzw. einsehbar sind, wenn die entsprechend vorgesehene Recheneinheit 1 der Erweiterungsvorrichtung 32 zugeordnet ist,

um für die Verwendung in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen adaptiert zu sein.

In Fig. 4 ist ein Blockschaltbild einer möglichen Systemkonfiguration zur wirkungstechnischen Verbindung einer standardmäßigen, mobilen Recheneinheit 1 mit einer industriellen Maschinensteuerungen 52 via die beschriebene Erweiterungsvorrichtung 32 für eine standardmäßige Recheneinheit 1, wie z.B. einen herkömmlichen PDA, Handheld-Computer oder dgl., gezeigt. Für vorhergehend bereits beschriebene Teile werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet und sind die vorhergehenden Beschreibungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar.

Auch bei dieser Ausführungsform ist die als eigenständige Baueinheit ausgebildete, modulartige Erweiterungsvorrichtung 32 für handelsübliche bzw. gebräuchliche Recheneinheiten 1 mit wenigstens einem Sicherheitsschaltelement 13 ausgestattet. Vorzugsweise weist die Erweiterungsvorrichtung 32 zumindest einen ein- oder mehrkreisigen Not-Aus-Schalter 14 auf. Optional kann auch wenigstens ein Zustimmungstaster 15 an der Erweiterungsvorrichtung 32 ausgebildet sein, wie dies mit strichlierten Linien angedeutet wurde. Derartige Zustimmungstaster 15 sind grundsätzlich nur dann erforderlich, wenn mit der Systemeinheit aus Erweiterungsvorrichtung 32 und Recheneinheit 1 sicherheitskritische Funktionen bzw. Bewegungen ausgelöst oder überwacht werden sollen bzw. diese Funktionen oder Bewegungen vor unbeabsichtigter Aktivierung geschützt werden sollen.

Diese optionale, mit einer standardmäßigen Recheneinheit 1 bei Bedarf koppel- und entkoppelbare Erweiterungsvorrichtung 32 weist weiters eine elektronische Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 auf. Diese Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 kann auch die vorhergehend beschriebene Umsetzvorrichtung 38 bilden bzw. diese umfassen. Bevorzugt weist diese Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 einen Mikrocontroller 54 oder eine sonstige, elektronische Logikeinheit auf. Dieser Mikrocontroller 54 stellt dabei die zentrale Datenverarbeitungs- bzw. Datenverwaltungseinheit der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 im Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 dar.

Die an der Erweiterungsvorrichtung 32 ausgebildeten Sicherheitsschaltelemente 13 sind jeweils über zumindest eine Leitung 55 mit der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 verbunden. Via diese Leitung kann von der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 jederzeit der aktuelle Schalt- bzw. Betätigungszustand der Sicherheitsschaltelemente 13 erfaßt werden. Anstelle eines

sogenannten „polling“ ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Sicherheitsschaltelemente 13 die jeweiligen Schaltzustände aktiv an die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 übermitteln bzw. melden.

Zumindest die jeweiligen Aktivzustände der Sicherheitsschaltelemente 13, d.h. zumindest jene Schaltzustände, welche bei Betätigung bzw. Aktivierung der Sicherheitsschaltelemente 13 eintreten, werden von der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 via die externe Schnittstelle 39 zumindest an jene externe, industrielle Maschinensteuerung 52 übergeben, an welche die Erweiterungsvorrichtung 32 funktional angeschaltet wurde. Von dieser externen Maschinensteuerung 52 sind dann die von den Sicherheitsschaltelementen 13 vorgegebenen Schaltbefehle umzusetzen. D.h., daß bei einem aktivierten Not-Aus-Schalter 14 an der Erweiterungsvorrichtung 32 die industrielle Maschinensteuerung 52 bzw. die gesteuerte Maschine oder Anlage in einen sicheren Betriebszustand übergeht. Andererseits läßt die externe Maschinensteuerung 52 bei Betätigung eines der optional vorhandenen Zustimmungstaster 15 eine Ausführung bzw. Einleitung hierdurch abgesicherter, sicherheitskritischer Funktionen zu. Derartige Zustimmungstaster 15 sind dabei - wie an sich bekannt - in Kombination mit den eigentlichen Bedienelementen der Maschinensteuerung 52, welche Bedienelemente durch die Eingabevorrichtung 10 an der standardmäßigen Recheneinheit, durch Bedienelemente an der Erweiterungsvorrichtung 32 und/oder durch Bedienelemente direkt auf der Maschinensteuerung 52 gebildet sein können, zu verwenden, um die gewünschte Funktion auslösen zu können bzw. eine entsprechende Maschinenbedienung zu ermöglichen. Derartige Zustimmungssignale von den Zustimmungstastern 15 wirken also im Regelfall auf den Steuerkreis bzw. die elektronische Steuerung einer technischen Anlage bzw. Maschine ein.

Die gewünschte Signal- bzw. Kommunikationsverbindung zwischen der Erweiterungsvorrichtung 32 und der externen Maschinensteuerung 52 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel via die kontaktbehaftete Schnittstelle 39 und ein Interfacekabel 40 zu einer geeigneten Kommunikationsschnittstelle 56 der externen Maschinensteuerung 52. Die Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 kann beispielsweise zur Anbindung an eine sogenannte Interbus-, Profibus-, CAN-, DeviceNet-, Ethernet-Schnittstelle oder an eine sonstige standardisierte Kommunikationsschnittstelle 56 industrieller Maschinensteuerungen 52 ausgebildet bzw. geeignet sein. Gegebenenfalls ist die Schnittstelle 39 auch zur Anbindung an eine Maschinensteuerung 52 mit kundenspezifischer Kommunikationsschnittstelle 56 mit eigens entwickelten Kommunikationsprotokollen vorgesehen.

Die weitere Schnittstelle 35 der Erweiterungsvorrichtung 32 ist zur datentechnischen bzw. kommunikativen Verbindung mit einer bedarfsweise zuordenbaren, herkömmlichen Recheneinheit 1 in Form eines Organizers oder Handheld-PC vorgesehen. Die Schnittstelle 35 ist bei dieser Ausführungsform durch eine kontaktbehaftete Schnittstelle mit einer Mehrzahl von Kontaktelementen 57 gebildet, über welche eine elektrisch leitende Verbindung zu einer korrespondierenden, standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle 7 an der Recheneinheit 1 für allgemeine Verwendungszwecke bei Bedarf aufgebaut werden kann. Via diese Kommunikationsverbindung 58 kann eine unidirektionale oder bidirektionale Datenübertragung zwischen der Recheneinheit 1 und der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 der Erweiterungsvorrichtung 32 vorgenommen werden. Unter Zwischenschaltung der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 der Erweiterungsvorrichtung 32 können dann prozeßrelevante Daten bzw. Signale zwischen der zugeordneten Recheneinheit 1 und der angeschalteten, externen Maschinensteuerung 52 ausgetauscht oder zumindest unidirektional übertragen werden. Die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 kann dabei als sogenannter Interpreter bzw. Umsetzer zwischen einem für die Recheneinheit 1 gültigen Kommunikationsprotokoll und einem an der externen Maschinensteuerung 52 gültigen Kommunikationsprotokoll dienen. Die Signal- bzw. Datenübertragung erfolgt somit via die Schnittstelle 35, die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 und die Schnittstelle 39 zwischen der externen Maschinensteuerung 52 und der allgemein gebräuchlichen, standardmäßigen Recheneinheit 1.

Prozeßrelevante Daten der externen Maschinensteuerung 52, können somit über diesen Kommunikationspfad zur Recheneinheit 1 übertragen werden und z.B. an der Anzeigevorrichtung 8, insbesondere am Touch-Screen 12 der Recheneinheit 1, visualisiert werden. Alternativ oder in Kombination dazu ist es möglich, prozeßrelevante Daten von der externen Maschinensteuerung 52 bzw. der damit gesteuerten Anlage oder Maschine in einer Speichervorrichtung 59 der Erweiterungsvorrichtung 32 und/oder in den Speichervorrichtungen 4 der Recheneinheit 1 - siehe Fig. 1 - zu hinterlegen bzw. zwischenzuspeichern. Ebenso kann es über diesen zuvor beschriebenen Kommunikationspfad bei Bedarf ermöglicht sein, ausgehend von der Recheneinheit 1 bzw. deren Softwaremodulen, automatisiert und/oder ausgehend vom Benutzer mittels manueller Betätigung der Eingabevorrichtung 10, bestimmte Dateneingaben bzw. Schaltbefehle an die externe, industrielle Maschinensteuerung 52 weiterzuleiten.

Die Steuervorrichtung 53 umfaßt weiters also wenigstens eine Speichervorrichtung 59 zur Hinterlegung von systemrelevanten Daten und/oder softwaretechnischen Mitteln. Diese Speichervor-

richtung 59 zur Zwischenspeicherung und/oder dauerhaften Hinterlegung von Daten bzw. Softwaremodulen kann durch eigenständige, diskrete Speicherbausteine gebildet sein und/oder teilweise im Mikrocontroller 54 der Erweiterungsvorrichtung 32 integriert sein. Die diskret aufgebaute Speichervorrichtung 59 ist dabei via wenigstens eine Leitung 60 mit der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53, insbesondere mit dessen Mikrocontroller 54 verbunden. Die Speichervorrichtung 59 kann beispielsweise durch RAM-, EEPROM- bzw. Flash-Speicherbausteine gebildet sein. Ebenso ist es – wie zuvor bereits erläutert wurde – auch möglich, die Erweiterungsvorrichtung 32 mit austausch- bzw. wechselbaren Speichermodulen auszustatten, um Programme und/oder Daten in einfacher Art und Weise verändern bzw. auf andere elektronische Datenverarbeitungsanlagen übertragen zu können.

In der bevorzugt nicht flüchtigen Speichervorrichtung 59 der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 können unter anderem auch softwaretechnische Mittel zur Anpassung bzw. Angleichung von für die vorgesehene Recheneinheit 1 gültigen Kommunikationsprotokollen an jene Kommunikationsprotokolle, welche für eine Datenverbindung mit der externen, industriellen Maschinensteuerung erforderlich sind, gespeichert sein.

Anstelle einer rein auf Hardware basierenden Auswertung der Schaltzustände der Sicherheitsschaltelemente 13 ist es auch möglich, daß in der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 bzw. in dessen Speichervorrichtung 59 softwaretechnische Mittel zur Erfassung oder Auswertung des jeweils aktuellen Betätigungs- bzw. Schaltzustandes der Sicherheitsschaltelemente 13 und/oder zur Übermittlung von Informationen zumindest betreffend die aktiven Betätigungs- bzw. Schaltzustände der Sicherheitsschaltelemente 13 an die externe, elektronische Maschinensteuerung 52 hinterlegt sind.

In der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 53 bzw. in deren Speichervorrichtung 59 können aber auch persönliche Daten und/oder personenbezogene Einstellungen bzw. Profile, wie z.B. Benutzerprofile oder Maschinenprofile hinterlegt sein, welche bei Bedarf an die externe Maschinensteuerung 52 übertragen oder zumindest an der Anzeigevorrichtung 8 ausgegeben werden können. Ebenso ist es denkbar, in der Speichervorrichtung 59 der Erweiterungsvorrichtung 32 Hilfsprogramme, Meß- und Vergleichswerte, Benutzerdaten, Maschinendaten, Hilfsdokumente, Fehlerlisten, Anweisungslisten und sonstige Daten zu hinterlegen, welche an der Recheneinheit 1 des Benutzers ausgewertet bzw. visualisiert und/oder an die externe Maschinensteuerung 52 übertragen werden können. Vor allem die vorhandenen Speicher- und/oder Visualisierungsmög-

lichkeiten der allgemeinen, mobilen Recheneinheit 1 begünstigen deren Verwendung als quasi persönlichen, portablen und kompakten „Datenträger“ zur Datenaufzeichnung und Datenwiedergabe in Verbindung mit industriellen Maschinensteuerungen. Zumindest das Benutzerinterface, umfassend die Anzeige- und Eingabevorrichtungen 8, 10 der standardmäßigen Recheneinheit 1 können, dabei für den Bediener bereits weitgehendst bekannt oder gewohnt sein, wodurch sich dieser rasch mit der Handhabung und der Verwendung in Verbindung mit industriellen Maschinen bzw. Anlagen vertraut machen kann. Die Universalität der Recheneinheit 1 für privaten und/oder geschäftlichen Gebrauch und nunmehr auch für industrielle Verwendungen kann die Effizienz des erfindungsgemäßen Systems also deutlich steigern. Die grundsätzlich weitgehendst gewohnte und intuitive Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. Mensch-Recheneinheit-Schnittstelle trägt somit ebenso zur vorteilhaften Verwendung von standardmäßig verfügbaren, grundsätzlich ständig bei sich tragbaren Recheneinheiten 1 bei.

Die angegebene Erweiterungsvorrichtung 32 kann auch als sogenannte „Docking-Station“ bzw. als Zusatzvorrichtung oder Adapter zur funktionalen Verbindung einer herkömmlichen, handelsüblichen Recheneinheit 1 mit einer industriellen Maschinensteuerung 52 bezeichnet werden und ergeben diese Komponenten insgesamt ein vorteilhaftes Bedien- und/oder Programmier- und/oder Beobachtungsgerät für industrielle Maschinensteuerungen bzw. die daran angebundnen Maschinen bzw. Anlagen.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer kompakten und handelsüblichen, mobilen Recheneinheit 1 veranschaulicht. Diese Recheneinheit 1 ist zumindest für die Wartung und/oder Diagnose von externen, industriellen Maschinensteuerungen 52 verwendbar. Für vorhergehend bereits beschriebene Teile werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet und sind die vorhergehenden Beschreibungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar.

Das hierbei veranschaulichte Kommunikationssystem 61 zwischen einer standardmäßig verfügbaren, mobilen Recheneinheit 1 und einer industriellen, elektronischen Maschinensteuerung 52 umfaßt eine Zusatzvorrichtung 62 zur kommunikativen bzw. funktionalen Anbindung einer allgemeinen Recheneinheit 1 an eine elektronische Maschinensteuerung 52 für technische Anlagen bzw. Roboter. Diese Zusatzvorrichtung 62 kann auch als Kommunikationsadapter bzw. als Interfacemodul zwischen der Recheneinheit 1 und der Maschinensteuerung 52 bezeichnet werden.

Die baulich bevorzugt eigenständig ausgebildete Zusatzvorrichtung 62 weist wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle 63 zur Verbindung mit einer entsprechenden Kommunikationsschnittstelle 56 der jeweiligen Maschinensteuerung 52 auf. Die wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle 63 kann beispielsweise durch eine Interbus-, Profibus-, CAN-, DeviceNet-, Ethernet-, RS232-, USB-, Firewire- oder eine sonstige Standardschnittstelle der jeweiligen industriellen Maschinensteuerung 52 gebildet sein. Bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle 63 der Zusatzvorrichtung 62 mit der korrespondierenden Kommunikationsschnittstelle 56 der Maschinensteuerung 52 elektrisch leitend verbunden. Diese Verbindung kann dabei entweder mittels Kontaktschnittstellen und/oder mittels einer geeigneten Kabelverbindung 70 aufgebaut werden.

Neben der Kommunikationsschnittstelle 63 zur Anbindung an eine industrielle Maschinensteuerung 52 weist die Zusatzvorrichtung 62 weiters wenigstens eine weitere Kommunikationsschnittstelle 64; 65; 66 zur kommunikativen Verbindung mit einer standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle 6; 7 an einer handelsüblichen Recheneinheit 1 auf. Je nach der bevorzugten Kommunikationsverbindung zwischen der mobilen Recheneinheit 1 und der Zusatzvorrichtung 62 kann eine Kommunikationsschnittstelle 64 der Zusatzvorrichtung 62 durch eine Funkschnittstelle 67, beispielsweise gemäß dem Bluetooth-Standard, gemäß Wireless-LAN, gemäß GSM, gemäß UMTS oder gemäß einem sonstigen standardmäßigen Funkübertragungssystem gebildet sein. Diese Funkschnittstelle 67 kann dabei mit einer korrespondierenden Funkschnittstelle gemäß einem der zuvor genannten Standards mit der Recheneinheit 1 in signaltechnische Verbindung treten. Wesentlich ist, daß die jeweilige Funkschnittstelle 64 der Zusatzvorrichtung 62 mit einer an der Recheneinheit 1 standardmäßig ausgebildeten, korrespondierenden Schnittstelle 6 in Kommunikationsverbindung versetzt werden kann. Die Funkschnittstelle 67 umfaßt üblicherweise eine Antennen- bzw. Spulenanordnung, wie dies symbolisch veranschaulicht wurde.

Alternativ oder in Kombination dazu kann an der Zusatzvorrichtung 62 auch eine Kommunikationsschnittstelle 66 vorgesehen sein, welche als Infrarotschnittstelle 68 ausgebildet ist und mit einer korrespondierenden Schnittstelle 6, insbesondere einer Infrarotschnittstelle, der Recheneinheit 1 in kommunikative Verbindung treten kann. Via eine drahtlose Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke 69 – siehe Doppelpfeile – können dann die jeweiligen Signale bzw. Daten bidirektional oder gegebenenfalls auch nur unidirektional zwischen der standardmäßigen, mobilen Recheneinheit 1 und der Zusatzvorrichtung 62 in der Nähe der bzw. an der ortsfesten Maschinensteuerung 52 übertragen werden. Die Zusatzvorrichtung 62 der Maschinensteuerung 52 dient



dabei zur Zwischenspeicherung und/oder Konvertierung und/oder Verarbeitung und/oder Verwaltung von zwischen der standardmäßigen, mobilen Recheneinheit 1 und der Maschinensteuerung 52 zu übertragenden oder auszutauschenden Daten bzw. Signale.

Alternativ oder in Kombination zu den zuvor beschriebenen drahtlosen Kommunikationsschnittstellen 64, 66 kann die Kommunikationsschnittstelle 65 auch als Kontaktschnittstelle 71 ausgeführt sein, welche mit einer korrespondierenden, kontaktbehafteten Schnittstelle 7 der standardmäßigen Recheneinheit 1 in elektrische Verbindung versetzt werden kann, wenn diese Recheneinheit 1 der Zusatzvorrichtung 62 zugeordnet wird bzw. auf der Zusatzvorrichtung 62 entsprechend positioniert oder abgestellt wird. Die Zusatzvorrichtung 62 kann somit auch eine Art „Docking-Station“ bzw. Abstellvorrichtung für die Recheneinheit 1 darstellen, wobei im einander zugeordneten Zustand die Kontaktschnittstelle 71 und die korrespondierende Schnittstelle 7 an der Recheneinheit 1 in elektrisch leitender Verbindung stehen.

Eine der standardmäßig ausgebildeten Schnittstellen der Recheneinheit 1, insbesondere die Schnittstelle 7, ist dabei zur Verbindung mit wenigstens einem Sicherheitsschaltelement 13 vorgesehen. Die dargestellten Sicherheitsschaltelemente 13 beidseits der Längskanten des Gehäuses 2 der Recheneinheit 1 sind dabei durch Not-Aus-Schalter 14 gebildet. Diese Sicherheitsschaltelemente 13 sind hierbei an gegenüberliegenden Kantenbereichen 24, 26 des Gehäuses 2 der Recheneinheit 1 ausgebildet. Diese einander gegenüberliegenden Kantenbereiche 24, 26 werden beim bestimmungsgemäßen Halten der mobilen Recheneinheit 1 zumindest teilweise umgriffen und sind die Sicherheitsschaltelemente 13 dabei derart platziert, daß diese in unmittelbarer Zugriffsnahe für die Finger von jener Hand platziert, welche gleichzeitig auch die Recheneinheit 1 halten. Insbesondere können die Sicherheitsschaltelemente 13 direkt unterhalb jener Finger angeordnet sein, welche das Gehäuse 2 der kompakten, mobilen Recheneinheit 1 festhalten. Durch die gegenüberliegende Anordnung der Sicherheitsschaltelemente 13, insbesondere der Not-Aus-Schalter 14, kann sowohl bei links- als auch bei rechtshändiger Bedienung komfortabel, zuverlässig und unverzüglich auf diese Sicherheitsschaltelemente 13 zugegriffen werden. Insbesondere ist es lediglich erforderlich, über den Handballen und/oder die Finger den auf die Recheneinheit 1 ausgeübten Druck über einen definierten Grenzwert zu erhöhen, um eine Auslösung bzw. Aktivierung wenigstens eines Sicherheitsschaltelementes 13, insbesondere eines der Not-Aus-Schalter 14, zu erzielen. Die einzelnen Not-Aus-Schalter 14 an der Recheneinheit 1 bzw. an deren Erweiterungsvorrichtung 32 können dabei funktional in Serie geschaltet sein und mit der



entsprechenden Eingangsschnittstelle, insbesondere der Schnittstelle 7 der Recheneinheit 1, leitungsverbunden sein, wie dies mit den Leitungen 72, 73 prinzipiell veranschaulicht wurde.

Alternativ oder in Kombination zu Not-Aus-Schaltern 14 kann als zusätzliches Sicherheitsschaltelement 13 auch zumindest ein Zustimmungstaster 14 ausgebildet sein. Insbesondere ein mehrstufiges Sicherheitsschaltelement 13, wie dies vorhergehend bereits beschrieben wurde, eignet sich bei dieser Ausführungsform und Anordnung der Sicherheitsschaltelemente 13 besonders gut. Bei der gezeigten Ausführungsform der Recheneinheit 1 bzw. deren Erweiterungsvorrichtung 32 ist ein Tragkörper 74 für die Sicherheitsschaltelemente 13 bündel- bzw. spangenartig um das Gehäuse 2 der standardmäßigen Recheneinheit 1 gelegt. Dieser Tragkörper 74 kann dabei werkzeuglos aufgeschnappt bzw. aufgeschoben und/oder unter Zuhilfenahme von Sicherungsteilen, wie z.B. Schrauben, am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 befestigt werden. Die im bzw. am Tragkörper 74 ausgebildeten Sicherheitsschaltelemente 13 sind intern verknüpft bzw. verdrahtet und führen Abgänge der darin integrierten oder darauf montierten Sicherheitsschaltelemente 13, beispielsweise über die Leitungen 72, 73, direkt zu einem geeigneten Eingang, insbesondere zur standardmäßigen Schnittstelle 7 der Recheneinheit 1, wie dies aus Fig. 5 klar ersichtlich ist. In der Speichervorrichtung 4 der Recheneinheit 1 können dann softwaretechnische Mittel hinterlegt sein, welche von der Prozessoreinheit 3 der Recheneinheit 1 verarbeitbar bzw. ausführbar sind. Diese softwaretechnischen Mittel dienen zur Erfassung bzw. Auswertung des jeweiligen Schalt- bzw. Betätigungszustandes der externen Sicherheitsschaltelemente 13 am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1. Die softwaretechnischen Mittel in der Recheneinheit 1 können zudem zur Übermittlung oder Bereitstellung von Informationen zumindest betreffend den aktiven Zustand der jeweiligen Sicherheitsschaltelemente 13 an eine externe, mit der Recheneinheit 1 verbundene Maschinensteuerung 52 dienen.

In der Speichervorrichtung 4 der Recheneinheit 1 können auch softwaretechnische Mittel zur funktionalen und datentechnischen Anbindung der standardmäßigen Recheneinheit 1 an eine externe, industrielle Maschinensteuerung 52 hinterlegt sein. Weiters können aus der Speichervorrichtung 4 softwaretechnische Mittel abrufbar sein, welche zur Nutzung der Rechenleistung der externen Maschinensteuerung 52 in Verbindung mit der Prozessoreinheit 3 der Recheneinheit 1 vorgesehen sind. Die in der Speichervorrichtung 4 der Recheneinheit 1 hinterlegten softwaretechnischen Mittel dienen vor allem auch dazu, die Anzeigemöglichkeiten der Anzeigevorrichtung 8 in Zusammenhang mit der externen, industriellen Maschinensteuerung 52 verwenden zu können. Ebenso sind die in der Speichervorrichtung 4 abgelegten softwaretechnischen Mittel

dazu geeignet, die Eingabemöglichkeiten der an der Recheneinheit 1 standardmäßig ausgebildeten Eingabevorrichtungen 10 in Zusammenhang mit der externen Maschinensteuerung 52 nutzen zu können. Weitere softwaretechnische Mittel in der Speichervorrichtung 4 können als Interpreter zur Umsetzung von einem für die Recheneinheit 1 gültigen Kommunikationsprotokoll an ein gegebenenfalls unterschiedliches Kommunikationsprotokoll, welches für die externe Maschinensteuerung 52 erforderlich ist, fungieren. Insgesamt sind also die in der Speichervorrichtung 4 hinterlegten softwaretechnischen Mittel unter anderem dazu vorgesehen, um die allgemein übliche, standardmäßige Recheneinheit 1 als eine an die externe Maschinensteuerung 52 bedarfsweise anbindbare Bedien- und/oder Anzeigevorrichtung 75 für eine industrielle Maschinensteuerung 52 bzw. für daran angeschaltete technische Anlagen, Maschinen bzw. Roboter verwenden zu können.

Die softwaretechnischen Mittel in der Speichervorrichtung 4 können die Recheneinheit 1 aber auch zur Verwendung derselben als Programmiervorrichtung 76 für Funktionen oder Ablauffolgen der Maschinensteuerung 52 bzw. der zu steuernden Maschine geeignet machen.

Die Speichervorrichtung 4 der Recheneinheit 1 kann aber auch dazu genutzt werden, um als Schlüssel zur Benutzeridentifikation bzw. Berechtigungskontrolle und gegebenenfalls Freischaltung gegenüber der Maschinensteuerung 52 zu dienen. Die Recheneinheit 1 bzw. deren Speichervorrichtung 4 kann aber auch als portables Speichermedium für persönliche Benutzerprofile und Maschinendaten sowie zum Zugriff von auf Text und/oder auf Grafik basierenden Dokumente aus der Speichervorrichtung 4 der Recheneinheit 1 genutzt werden. Auch die sonstigen Datenzugänge der Recheneinheit 1, wie z.B. die Möglichkeit der Anbindung an globale bzw. örtlich begrenzte Datennetzwerke, beispielsweise Internet, WAP oder dgl., können via die Recheneinheit 1 ebenso genutzt und in Verbindung mit der Maschinensteuerung 52 einem Bediener, Programmierer bzw. Wartungstechniker von Maschinen oder technischen Anlagen hilfreich sein. Insbesondere kann das Bedien-, Programmier- bzw. Wartungspersonal via die erfindungsgemäß adaptierte Recheneinheit 1 bei den erforderlichen Programmier-, Wartungs-, Überwachungs- oder Diagnosearbeiten an der Maschinensteuerung 52 unterstützt werden. Beispielsweise können via die Recheneinheit 1 Betriebsanleitungen, Fehlerbehebungslisten, Hinweisdokumente und dgl. lokal aus der Speichervorrichtung 4 abgerufen und/oder über den standardmäßigen Fernzugang der Recheneinheit 1 zu sonstigen externen Datenquellen abgerufen bzw. visualisiert und in weiterer Folge in Verbindung mit der externen Maschinensteuerung 52 genutzt werden. Ebenso ist es denkbar, über den Datenfernzugriff der allgemeinen Recheneinheit 1 Pro-

gramme bzw. Daten von einem externen Speicher herunterzuladen und via die beschriebene Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke 69 unmittelbar oder zuvor adaptiert in die industrielle Maschinensteuerung 52 zu laden.

Wesentlich ist, daß die mobile, standardmäßige Recheneinheit 1 bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 5 nur eine signal- bzw. datentechnische Kopplung mit einer externen Maschinensteuerung 52 bzw. mit der Zusatzvorrichtung 62 aufweist und keine direkte mechanische bzw. physische Anbindung zwischen der Recheneinheit 1 und dem Zusatzmodul bzw. der dementsprechenden, drahtlos kommunizierenden Zusatzvorrichtung 62 gegeben ist.

Anstelle der Ausbildung einer baulich eigenständigen Zusatzvorrichtung 62 ist es selbstverständlich auch möglich, diese bzw. deren Komponenten in die Maschinensteuerung 52 zu integrieren. Sofern die Zusatzvorrichtung 62 als separates, stationäres Modul im Kommunikationssystem 61 ausgebildet und zur drahtlosen Übersendung und/oder Empfangen von Signalen bzw. Daten gegenüber einer entfernten, mobilen Recheneinheit 1 vorgesehen ist, so ist diese Zusatzvorrichtung 62 bevorzugt an einer exponierten bzw. empfangsgünstigen Position im Umgebungsbereich der zu steuernden Anlage bzw. Maschine platziert. Dies ist eine der Voraussetzungen zur Schaffung einer weitläufig erreichbaren bzw. verbindungssicheren Gegenstelle zur mobilen, weitgehendst standardmäßigen Recheneinheit 1.

Die Zusatzvorrichtung 62 selbst ist an deren Kommunikationsschnittstelle 63 vorzugsweise über eine elektrische oder optische Kabelverbindung 70 mit einer geeigneten Kommunikationsschnittstelle 56 der Maschinensteuerung 52 koppelbar.

Um mit dem vorhergehend beschriebenen drahtlosen Kommunikationssystem 61, bestehend aus der Recheneinheit 1 und der als Gegenstelle fungierenden Zusatzvorrichtung 62 innerhalb der Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke 69 eine möglichst sichere Datenverbindung zu erzielen, sind zumindest einige der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen zu setzen:

Zunächst ist eine eindeutig zugeordnete bzw. zielgerichtete und hinsichtlich ungewollter Kommunikationsabbrüche möglichst abgesicherete Verbindung zwischen der Recheneinheit 1 und der Maschinensteuerung 52 bzw. der steuerungsseitigen Gegenstelle oder Zusatzvorrichtung 62 herzustellen. Bei dieser Zuordnung bzw. Anmeldung sind Vorkehrungen zu treffen, welche sicherstellen, daß der Benutzer der mobilen Recheneinheit 1 die Verbindung bewußt und mit genau jener Maschine bzw. Maschinensteuerung 52 herstellt, die er prozeßtechnisch bedienen,

beobachten und/oder programmieren möchte. Derartige sichere Anmelde- bzw. Zuordnungsverfahren sind von der Anmelderin bereits vorgeschlagen worden.

Zudem ist fortlaufend zu überwachen, ob von der örtlich distanzierten Recheneinheit 1 mit den zugeordneten Sicherheitsschaltelementen 13 ein unverändert sicherer oder gegebenenfalls ein Schaltmaßnahmen erfordernder Zustand gemeldet wird bzw. vorliegt. Die Zusatzvorrichtung 62 oder die Maschinensteuerung 52 selbst muß also das Vorliegen eines sicheren Betriebszustandes überwachen. Alternativ dazu können aber auch sonstige Schaltbefehle bzw. einzelne sicherheitsrelevante Meldungen ausgehend von der mobilen Recheneinheit 1 aktiv an die Maschinensteuerung 52 übermittelt und von dieser möglichst unverzüglich entsprechend umgesetzt werden.

Kennzeichnet bzw. meldet eines der Sicherheitsschaltelemente 13, insbesondere einer der Not-Aus-Schalter 14 eine Aktivierung, Betätigung oder eine Veränderung des Schaltzustandes, oder ist der Verbindungszustand zwischen der mobilen Recheneinheit 1 mit den Sicherheitsschaltelementen 13 und der steuerungsseitigen Zusatzvorrichtung 62 nicht mehr sichergestellt, oder werden in den empfangenen Datenpaketen Fehler, Manipulationen oder Störungen erkannt, so wird die entsprechende Maschine bzw. Anlage in einen sicheren Betriebszustand übergeführt. Dieser sichere Betriebszustand kann entweder von der Zusatzvorrichtung 62 eingeleitet werden oder via Informations- bzw. Signalweiterleitung an die damit verbundene Maschinensteuerung 52 von letzterer umgesetzt werden.

In der Recheneinheit 1 und/oder in der Zusatzvorrichtung 62 bzw. direkt in der Maschinensteuerung 52 kann auch ein software- oder hardwaretechnisch realisierter, sogenannter Watchdog implementiert sein, mit welchem der Verbindungszustand zwischen der Recheneinheit 1 und der Maschinensteuerung 52 bzw. der zugeordneten Zusatzvorrichtung 62 überwacht wird.

Eine höhere Sicherheit in der Datenverbindung zwischen der mobilen Recheneinheit 1 und der drahtlosen, damit verbundenen Maschinensteuerung 52 kann auch durch eine Absicherung der Datentelegramme mit den Signalzuständen der Sicherheitsschaltelemente 13 vorgenommen werden. Beispielsweise können einfache Checksummen gebildet, Zeitinformationen bewertet und/oder Codes bzw. Signaturen für die Sicherheitsschaltelemente 13 und/oder die Übertragungskanäle und/oder für die Eingabeelemente der Eingabevorrichtung 10 definiert werden. Die Schaltzustände sicher bzw. nicht sicher der Sicherheitsschaltelemente 13 können entweder logisch einkanalig oder zur Erhöhung der Übertragungs- bzw. Datensicherheit auch mehrkanalig über die kabellose Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke 69 zur Zusatzvorrichtung 62 bzw. zur

Maschinensteuerung 52 übertragen werden. Diese mehrkanalige bzw. mehrkreisige Übertragung der Signalinformationen der Sicherheitsschaltelemente 13 kann auch parallel über verschiedene Übertragungsmedien, wie z.B. Funk und Infrarot, erfolgen. Zudem können unterschiedliche Übertragungskanäle innerhalb eines Übertragungsmediums definiert werden, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Verbindung bzw. Datenübertragung erhöhen zu können.

Die diversen Schaltzustände der unterschiedlichen Sicherheitsschaltelemente 13 und/oder der sonstigen Bedienelemente an der Eingabevorrichtung 10 können gemeinsam in einem Sicherheitstelegramm übertragen werden oder auch einzeln bzw. zusammengefaßt in Gruppen, um eine geordnete und sichere Kommunikationsverbindung zu erzielen.

Wesentlich ist, die jeweiligen Schaltzustände der Sicherheitsschaltelemente 13 bzw. der allgemeinen Bedienelemente der Eingabevorrichtung 10 an der Recheneinheit 1 in regelmäßigen zeitlichen Abständen drahtlos an die Zusatzvorrichtung 62 bzw. direkt an die Maschinensteuerung 52 zu übertragen. Bei Verwendung bidirektionaler Kommunikationskanäle innerhalb der Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke 69 können zusätzliche Prüf- und Sicherungsdaten, wie z.B. Zeitinformationen oder zufällige Schlüssel, vom späteren Empfänger der prozeßrelevanten Signalinformation zuvor an die mobile Recheneinheit 1 übermittelt und von dieser in die zu übermittelnden Signaltelegramme eingebaut werden. Eine hochsichere, drahtlose Übertragung der jeweiligen Betriebs- bzw. Signalzustände kann aber auch durch eine mehrkreisige bzw. mehrkanalige Übermittlung und/oder durch mehrere Prozessoren mit kreuzweisem Ergebnisvergleich erfolgen. Insbesondere sind dabei in der Zusatzvorrichtung 62 und in der Recheneinheit 1 oder der Erweiterungsvorrichtung 32 jeweils zwei unabhängig voneinander arbeitende Prozessoren vorzusehen, wobei jedes Prozessorpaar für einen Übertragungskanal vorgesehen bzw. jeweils einem der Übertragungskanäle zugeordnet ist. Bei unterschiedlichen Auswertungsergebnissen der beiden Prozessoren in der Zusatzvorrichtung 62 bzw. in der Maschinensteuerung 52 nach erfolgter Signal- bzw. Datenübermittlung kann auf Übertragungsfehler geschlossen werden. Gegebenenfalls kann daraufhin oder nach einem weiteren Übermittlungsversuch die Maschine bzw. die Maschinensteuerung 52 in den sicheren Zustand übergeführt und/oder zuvor noch ein Warnhinweis ausgegeben werden, um kritische Situationen aufgrund von Verbindungsschwierigkeiten vermeiden zu können.

Durch Vorsehen von Redundanz bei software- und/oder hardwaretechnischen Mitteln sowohl auf der Empfänger- als auch auf der Senderseite des Übertragungskanals für Signale bzw. Daten

kann eine sogenannte Einfehlersicherheit erreicht und die Funktionssicherheit des gesamten Systems deutlich gesteigert werden.

Als zweckmäßig kann es sich erweisen, die Zusatzvorrichtung 62 in Art eines Erweiterungsmoduls, wie z.B. in Form eines IO-Moduls oder einer Einsteckkarte, auszubilden und dergestalt mit einer industriellen Maschinensteuerung 52 kombinier- bzw. erweiterbar zu machen.

In Fig. 6 ist eine andere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung 32 für Standard-PDA's bzw. herkömmliche Handheld-PC's oder Organizer veranschaulicht. Für vorhergehend bereits beschriebene Teile werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet und sind die vorhergehenden Beschreibungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar.

Diese Erweiterungsvorrichtung 32 gleicht im wesentlichen einem sogenannten Handbediengerät bzw. Handterminal 77 zur Bedienung und/oder Programmierung und/oder Beobachtung der Abläufe oder Funktionen von Maschinensteuerungen bzw. Robotern.

Ein Gehäuse 78 dieses Handterminals 77 liegt bei dieser Ausführungsform beispielsweise auf dem Unterarm eines Benutzers auf bzw. kann dieses Handterminal 77 mit einer Hand festgehalten und gegebenenfalls zusätzlich auf dem Unterarm abgestützt und werden, wie dies schematisch veranschaulicht wurde.

Wesentlich ist, daß hierbei vor allem die Anzeige- und/oder Eingabemöglichkeiten einer standardmäßigen, handelsüblichen Recheneinheit 1 für das industrielle Handterminal 77 genutzt sind. Insbesondere ist bei dieser Ausgestaltung von Vorteil, daß der standardmäßig ausgeführte Touch-Screen 12 der mobilen Recheneinheit 1 für Visualisierungs- und/oder Eingabefunktionen des Handterminals 77 benutzt wird. Je nachdem, ob dieses Handterminal 77 vorwiegend als Beobachtungs- bzw. Visualisierungsgerät eingesetzt wird, werden vorwiegend die grafischen Fähigkeiten der standardmäßigen Recheneinheit 1 genutzt. Soll das Handterminal 77 neben Überwachungs- bzw. Anzeigefunktionen auch Eingabe- bzw. Bedienfunktionen für industrielle Maschinensteuerungen erfüllen können, so können auch einzelne standardmäßig ausgebildete Eingabevorrichtungen 10 der Recheneinheit 1, wie z.B. dessen Tasten, insbesondere jedoch der Touch-Screen 12 der Recheneinheit 1, für diese Zwecke genutzt werden.

Gegebenenfalls sind zumindest manche der auf gattungsgemäßen Handterminals 77 üblicherweise vorgesehenen Eingabeelemente 79 am Gehäuse 78 der Erweiterungsvorrichtung 32 für die



standardmäßige Recheneinheit 1 ausgebildet und in Verbindung mit einer externen industriellen Maschinensteuerung verwendbar. Die standardmäßigen Eingabeelemente 79 sogenannter Handterminals 77 sind beispielsweise durch eine Mehrzahl von Tasten 80 definiert, welche bevorzugt in Art einer sogenannten Folientastatur 81 ausgebildet sind. Mit den einzelnen Tasten 80 an der Erweiterungsvorrichtung 32 können beispielsweise unterschiedliche Betriebsmodi und/oder diverse Maschinenfunktionen eingeleitet bzw. beendet und/oder Daten eingegeben werden bzw. kann in Funktionsmenüs der Recheneinheit 1 und/oder einer daran angebundenen Maschinensteuerung navigiert werden.

Am Gehäuse 78 des Handterminals 77 bzw. der erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung 32 ist bevorzugt auch ein spezielles Eingabeelement 79, welches besonders zur Vorgabe von Bewegungsabläufen von Maschinen bzw. Robotern geeignet ist, montiert. Derartige Eingabeelemente 79 zur Bewegungssteuerung können beispielsweise durch einen sogenannten Joystick 82, durch einen Track-Ball, durch ein kraft- und/oder auslenkungsproportionales Steuerelement oder dergleichen, gebildet sein. Alternativ oder in Kombination dazu ist es aber auch möglich, den Touch-Screen 12 der Recheneinheit 1 als Eingabemittel zur Bewegungs- bzw. Funktionssteuerung von Maschinen bzw. Robotern einzusetzen.

Die über die Eingabeelemente 79 der Erweiterungsvorrichtung 32 eingegebenen Informationen bzw. Schaltbefehle können entweder direkt oder indirekt unter Zwischenschaltung bzw. Einbindung der Recheneinheit 1 an die externe Maschinensteuerung weitergeleitet werden. Hierzu kann innerhalb der Erweiterungsvorrichtung 32 die Umsetzvorrichtung 38 bzw. ein dementsprechender elektronischer Controller angeordnet sein, welcher die von den Eingabeelementen 79 bereitgestellten Signale bzw. Schaltbefehle erfaßt und via wenigstens eine Leitung 83 an die Recheneinheit 1 und/oder via die Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 direkt an eine externe Maschinensteuerung übergibt, wie dies schematisch veranschaulicht wurde. Anstelle der Ausbildung einer zwischengeschalteten, elektronischen Umsetzvorrichtung 38 für die Schaltbefehle ist es selbstverständlich auch möglich, zumindest manche Schaltinformationen der Eingabeelemente 79 direkt an der Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 bereitzustellen bzw. anliegen zu lassen.

Unter anderem zur Schaffung einer visuellen Kontrollmöglichkeit der mittels den Eingabeelementen 79 erfolgten Eingaben, können die entsprechenden Schaltbefehle bzw. die daraus eingeleiteten Aktionen via die Schnittstelle 35 auch an die standardmäßige Recheneinheit 1 übergeben

und von dieser visualisiert bzw. anderweitig verarbeitet werden. Die Informationen bzw. Schaltbefehle der einzelnen Eingabeelemente 79 können dabei über die Schnittstelle 35 direkt an die kontaktbehaftete Schnittstelle 7 der Recheneinheit 1 übergeben werden. Alternativ oder in Kombination dazu ist es auch möglich, diese Informationen von den Eingabeelementen 79 der Erweiterungsvorrichtung 32 über eine drahtlose Schnittstelle 6 der Recheneinheit 1 an letztere zu übergeben. Diese drahtlose Schnittstelle 6 der Recheneinheit 1 kann beispielsweise durch eine standardmäßig vorhandene Infrarotschnittstelle 84 der Recheneinheit 1 gebildet sein. Die Erweiterungsvorrichtung 32 umfaßt hierfür eine zur Infrarotschnittstelle 84 der standardmäßigen Recheneinheit 1 korrespondierende Infrarotschnittstelle 85, über welche die Signale bzw. Daten der Eingabeelemente 79 auf der Erweiterungsvorrichtung 32 an die zugeordnete bzw. aufgenommene Recheneinheit 1 draht- bzw. kontaktlos übergeben werden können. Die Infrarotschnittstelle 85 der Erweiterungsvorrichtung 32 ist dabei derart platziert, daß diese mit der Infrarotschnittstelle 84 der Recheneinheit 1 in Kommunikationsverbindung treten kann, wenn eine geeignete Recheneinheit 1 ordnungsgemäß in die Erweiterungsvorrichtung 32 eingesetzt bzw. darauf platziert ist. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Recheneinheit 1 in einer am Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 vertieft ausgebildeten Aufnahme 34 einsetzbar. Dadurch wird ein wirksamer Schutz vor Beschädigungen der vergleichsweise empfindlichen, standardmäßigen Recheneinheit 1 erzielt. Die vertiefte Aufnahme 34 schützt dabei einzelne Komponenten der standardmäßigen Recheneinheit 1 vor überhöhten Krafteinwirkungen, Kratzern und dergleichen. Insbesondere wenn die Erweiterungsvorrichtung 32 mitsamt der darin eingesetzten, standardmäßigen Recheneinheit 1 zu Boden fällt, ist ein effektiver Aufprallschutz für die Eingabeelemente 10 und/oder den Touch-Screen 12 der Recheneinheit 1 gegeben. Auch die in gewissem Ausmaß stoßdämpfende Wirkung des Tragkörpers 33 um die Recheneinheit 1 schützt die Recheneinheit 1 besser vor höheren Belastungen.

Ein einfaches Einsetzen bzw. Entnehmen der standardisierten Recheneinheit 1 in bzw. aus der Aufnahme 34 kann durch die Haltemittel 45, 46 erfolgen. Diese Haltemittel 45, 46 sind bevorzugt im Randbereich der Aufnahme 34 für das Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 angeordnet. Die Formgebung der Aufnahme 34 entspricht weitgehendst der Außenumgrenzung des Gehäuses 2 der Recheneinheit 1, so daß dieses darin relativ positionsgenau eingesetzt werden kann und gleichzeitig wenigstens eine Schnittstelle 6; 7 bzw. Infrarotschnittstelle 84 der Recheneinheit 1 mit der wenigstens einen korrespondierenden Schnittstelle 35 bzw. Infrarotschnittstelle 85 an der Erweiterungsvorrichtung 32 in ordnungsgemäße Kommunikationsverbindung treten kann. Bevorzugt wird die theoretische Verbindungsmöglichkeit zwischen den Schnittstellen 6; 7 der Re-



cheneinheit 1 und den zugehörigen Schnittstellen 35; 85 automatisch mit dem Zuordnen der Recheneinheit 1 zur Erweiterungsvorrichtung 32 hergestellt, ohne daß manuelle Verbindungen, wie z.B. Steckverbindungen, separat hergestellt werden müßten. Eine definitive Kommunikationsverbindung via den vorbereiteten Kommunikationspfad kann beispielsweise per Tastendruck eingeleitet oder gegebenenfalls auch vollautomatisch in Art einer „plug and play-Verbindung“ aufgebaut werden.

Wesentlich ist bei dieser Ausführungsform weiters, daß die optionale Erweiterungsvorrichtung 32 für die standardmäßige, mobile Recheneinheit 1 eine kabelgebundene Schnittstelle 39 zu einer externen, industriellen Maschinensteuerung aufweist. Insbesondere ist ein Interfacekabel 40 zwischen der Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. dem Handterminal 77 mit der entsprechend zugeordneten, mobilen Recheneinheit 1 und einer herkömmlichen, externen Maschinensteuerung vorgesehen. Die an der Erweiterungsvorrichtung 32 ausgebildeten bzw. montierten Sicherheitsschaltetelemente 13 sind dabei via die kabelgebundene Schnittstelle 39 mit einer angebundenen, industriellen Maschinensteuerung unmittelbar verdrahtet. Das heißt, daß das wenigstens eine Sicherheitsschaltetelement 13 auf der Erweiterungsvorrichtung 32 direkt mit der Maschinensteuerung verdrahtet bzw. unmittelbar mit dieser leitungsverbunden ist. Insbesondere führt wenigstens eine Leitung 86 ausgehend von wenigstens einem der Sicherheitsschaltetelemente 13, insbesondere von einem Not-Aus-Schalter 14 auf der Erweiterungsvorrichtung 32, direkt zur Schnittstelle 39 und ist in weiterer Folge über das Interfacekabel 40 unmittelbar mit einem entsprechenden Sicherheitsschaltkreis bzw. Sicherheitsschalteingang der externen, industriellen Maschinensteuerung verbunden. Das heißt, das Sicherheitsschaltetelement 13, vor allem aber ein Not-Aus-Schalter 14 an der Erweiterungsvorrichtung 32, ist über das Interfacekabel 40 der Erweiterungsvorrichtung 32 direkt mit der Maschinensteuerung verdrahtet bzw. mit dieser „hardwired“. Durch diese Direktverdrahtung des Sicherheitsschaltetelementes 13, vor allem des Not-Aus-Schalters 14 mit der externen, industriellen Maschinensteuerung, wird eine hohe Funktionsicherheit bzw. Funktionszuverlässigkeit des Sicherheitsschaltetelementes 13 bei relativ einfachem Aufbau des entsprechenden Handterminals 77 erzielt. Insbesondere sind dadurch im Ernstfall die vorgesehenen Funktionen des Not-Aus-Schalters 14, welcher beim Auftreten einer Not- bzw. Paniksituation üblicherweise schlagartig betätigt wird, mit hoher Zuverlässigkeit auch funktionswirksam. Der Not-Aus-Schalter 14 kann über die Leitungen 86 üblicherweise direkt auf den Energiekreis einer technischen Anlage bzw. Maschine einwirken und versetzt diese dadurch in einen sicheren Betriebszustand bzw. in den definierten Not-Stop-Zustand.

Gegebenenfalls kann die erfindungsgemäße Erweiterungsvorrichtung 32 für die mobile Recheneinheit 1 bzw. das dementsprechende Handterminal 77 als weiteres Sicherheitsschaltelement 13 zumindest einen Zustimmungstaster 15 umfassen. Die Schaltinformationen dieses wenigstens einen Zustimmungstasters 15 können dabei wiederum über die mobile, eingesetzte Recheneinheit 1 oder über die Umsetzvorrichtung 38 der Erweiterungsvorrichtung 32 erfaßt und an die externe Maschinensteuerung übergeben werden. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind diese Zustimmungstaster 15 mittels wenigstens einer Leitungsverbindung 87 direkt mit der Schnittstelle 39 der Erweiterungsvorrichtung 32 verbunden, wobei diese Schnittstelle 39 direkt zu jener industriellen Maschinensteuerung führt, bei welcher Bedien- bzw. Beobachtungsaufgaben vorgenommen werden sollen. Das heißt, auch die Zustimmungstaster 15 können via die Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. via das Handterminal 77 mit der eingesetzten, standardmäßigen Recheneinheit 1 mit einem entsprechenden Eingang der externen Maschinensteuerung „hard-wired“ sein. Vor allem beim Einsatz eines kombinierten, mehrstufigen Sicherheitsschaltelementes 13 mit Zustimmung- und Not-Aus-Funktion kann die Verdrahtung via die Leitungen 86 bzw. die Leitungsverbindung 87 vereinfacht werden.

Wie schematisch dargestellt, ist die Schnittstelle 35 der Erweiterungsvorrichtung 32 zur Recheneinheit 1 als kontaktbehafte Schnittstelle 35 ausgebildet und sind einzelne elektrische Leitungen zwischen den Kontaktflächen dieser Schnittstelle 35 und der externen Schnittstelle 39 zur Anbindung der Erweiterungsvorrichtung 32 an eine externe Maschinensteuerung ausgeführt. Insbesondere können einzelne Adern des Interfacekabels 40 im Bereich der Schnittstelle 39 austreten und direkt zu den Kontaktflächen der Schnittstelle 35 führen, um mit einer zugeordneten, mobilen Recheneinheit 1 eine entsprechende Kommunikations- bzw. Signalverbindung herstellen zu können, wie dies schematisch veranschaulicht wurde. Das heißt, via das Interfacekabel 40 können sowohl die Schaltinformationen bzw. Schaltbefehle der direktverdrahteten Sicherheitsschaltelemente 13 geführt werden, als auch die Signale bzw. Daten zwischen der externen Maschinensteuerung und der Recheneinheit 1 übertragen bzw. ausgetauscht werden.

In Fig. 7 ist eine weite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Erweiterungsvorrichtung 32 für eine standardmäßige, mobile Recheneinheit 1 gezeigt. Auch hierbei liegt im wesentlichen eine vorteilhafte Modifikation eines an sich bekannten Handterminals 77 zur Bedienung und/oder Beobachtung und/oder Programmierung von industriellen Maschinensteuerungen vor. Für vorhergehend bereits beschriebene Teile werden dabei gleiche Bezugszeichen verwendet und sind

die vorhergehenden Beschreibungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen übertragbar.

Wesentlich ist hierbei, daß eine standardmäßig ausgebildete, drahtlose Schnittstelle 6, insbesondere eine Funkschnittstelle 88 der standardmäßigen Recheneinheit 1, insbesondere eines handelsüblichen PDA, Handheld-Computer oder dergleichen, zur Übertragung und/oder zum Empfangen von Signalen bzw. Daten zwischen der Erweiterungsvorrichtung 32 und einer externen, industriellen Maschinensteuerung herangezogen ist. Insbesondere können via diese standardmäßig ausgebildete Funkschnittstelle 88 der mobilen, kompakten Recheneinheit 1 Daten bzw. Signale zwischen der Recheneinheit 1 bzw. der Erweiterungsvorrichtung 32 und der externen, industriellen Maschinensteuerung ausgetauscht werden. Vor allem können über die Funkschnittstelle 88 Schaltsignale bzw. Eingabedaten von den diversen Eingabeelementen 79 der Erweiterungsvorrichtung 32 an die Maschinensteuerung 52 übergeben werden, um von dieser verwertet bzw. umgesetzt zu werden. Ebenso können prozeßrelevante Signale bzw. Informationen ausgehend von der externen, industriellen Maschinensteuerung mittels der Funkschnittstelle 88 von der Recheneinheit 1 empfangen und von den bestimmungsgemäßen Komponenten der Erweiterungsvorrichtung 32 verwertet bzw. visualisiert werden. Ebenso können empfangene Signale bzw. Daten via die Anzeigevorrichtung 8 visualisiert werden und/oder prozeßrelevante Daten in den standardmäßigen Speichervorrichtungen der Recheneinheit 1 hinterlegt werden.

Zwischen der externen Maschinensteuerung bzw. einer dieser zugeordneten, vorhergehend beschriebenen Zusatzvorrichtung 62 - Fig. 5 - und der standardmäßigen, mobilen Recheneinheit 1 kann also bei Bedarf wenigstens eine drahtlose Datenübertragungsstrecke 89, 90 aufgebaut werden. Wesentlich ist, daß die vorhandene Funktionalität der Recheneinheit 1 zur Übermittlung und/oder zum Empfangen von Daten via Funksignale genutzt wird, um innerhalb des Kommunikationssystems 61 zwischen der Maschinensteuerung und der Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. der Recheneinheit 1 prozeßrelevante Daten zu übertragen bzw. auszutauschen. Die Funkschnittstelle 88 der Recheneinheit 1 umfaßt üblicherweise eine entsprechend konzipierte Antennen- bzw. Spulenordnung, wie dies symbolisch veranschaulicht wurde.

Nachdem diese Ausgestaltung der optionalen bzw. modularen Erweiterungsvorrichtung 32 für eine standardmäßige Recheneinheit 1 gänzlich kabellos ausgeführt ist und die relevanten Signale bzw. Daten ausschließlich drahtlos über die Funkschnittstelle 88 zu übertragen bzw. zu empfangen sind, ist an der Erweiterungsvorrichtung 32 bevorzugt eine autarke, netzunabhängige Ener-

gieversorgungsvorrichtung 91 ausgebildet. Diese Energieversorgungsvorrichtung 91 ist durch elektrochemische Spannungsquellen 92, insbesondere durch wenigstens einen Akumulator oder wenigstens eine Batterie gebildet. Bevorzugt unterstützt die Energieversorgungsvorrichtung 91 im Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 die in der standardmäßigen Recheneinheit 1 integrierte Energieversorgung. Das heißt, mittels dieser zusätzlichen Energieversorgungsvorrichtung 91 in bzw. an der Erweiterungsvorrichtung 32, kann die Leistungsfähigkeit bzw. die Einsatzdauer der gesamten Erweiterungsvorrichtung 32 inklusive der Recheneinheit 1 gesteigert werden. Vor allem bei Nutzung der Funkschnittstellen 88 der Recheneinheit 1 kann via diese zusätzliche Energieversorgungsvorrichtung 91 eine längere Betriebsdauer bzw. Einsatzbereitschaft der gesamten Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. der Funktionen der Recheneinheit 1 erzielt werden. Die Energieversorgungsvorrichtung 91 der Erweiterungsvorrichtung 32 ist bevorzugt via wenigstens eine Leitungsverbindung 93, 94 mit einem entsprechenden Energieversorgungseingang der standardmäßigen Recheneinheit 1 verbindbar bzw. verbunden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Energieversorgungsvorrichtung 91 der Erweiterungsvorrichtung 32 mit dem standardmäßig ausgebildeten, externen Energieversorgungsanschluß der Recheneinheit 1 an dessen Schnittstelle 7 leitungsverbunden. Der externe Energieversorgungsanschluß der mobilen Recheneinheit 1 kann aber auch durch eine eigenständige Schnittstelle bzw. Buchse am Gehäuse 2 der Recheneinheit 1 gebildet sein.

Die Energieversorgungsvorrichtung 91, insbesondere die wenigstens eine elektrochemische Spannungsquelle 92, ist bevorzugt auswechselbar im Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 angeordnet. Gegebenenfalls kann der Tragkörper 33 der Erweiterungsvorrichtung 32 auch eine Anschlußvorrichtung zur Anschaltung an ein Netzteil und zum Aufladen der Energieversorgungsvorrichtung 91, insbesondere der als Akkumulatoren ausgebildeten Spannungsquellen 92, aufweisen.

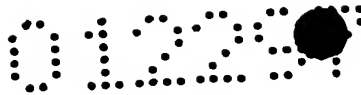
Die Signale bzw. Schaltzustandsinformationen des Sicherheitsschaltelementes 13 an der Erweiterungsvorrichtung 32 werden entweder direkt oder unter Zwischenschaltung der elektronischen Umsetzvorrichtung 38 an die Recheneinheit 1 übergeben und von dieser über die Funkschnittstelle 88 an eine industrielle Maschinensteuerung übertragen. Die Einspeisung der Schaltzustandsinformationen der Sicherheitsschaltelemente 13 in die mobile, standardmäßige Recheneinheit 1 erfolgt über wenigstens eine der standardmäßig an der Recheneinheit 1 ausgebildeten Schnittstellen 6, 7. Insbesondere können diese Informationen bzw. Daten via die Infrarotschnittstellen 84, 85 und/oder über die kontaktbehaftete Schnittstellen 35; 7 in die Recheneinheit 1

übertragen werden. Hierzu sind die Leitungen 83 zur Schnittstelle 35; 7 und/oder die optische Sendeeinheit der Infrarotschnittstelle 85 vorgesehen. Bei dieser Ausführungsform werden bevorzugt sämtliche Informationen der Sicherheitsschaltelemente 13, insbesondere des wenigstens einen Not-Aus-Schalters 14 und/oder des wenigstens einen Zustimmungstasters 15 via die elektronische Umsetzvorrichtung 38 der Erweiterungsvorrichtung 32 in die standardmäßige, mobile Recheneinheit 1 eingespeist. Von der Recheneinheit 1 werden diese Daten zwischengespeichert und/oder verarbeitet und in weiterer Folge über die Funkschnittstelle 88 an die Maschinensteuerung der jeweiligen Maschine bzw. des jeweiligen Roboters übertragen. Auch die sonstigen, über die Eingabeelemente 79 des Handterminals 77 eingegebenen Schalt- bzw. Steuerbefehle werden über diesen Weg an die Maschinensteuerung übertragen und von dieser entsprechend verwertet bzw. umgesetzt.

Die Schnittstelle 6 bzw. die Funkschnittstelle 88 der standardmäßigen Recheneinheit 1 kann beispielsweise durch eine Wireless-LAN-, Bluetooth-, GSM-, oder UMTS-Schnittstelle gebildet sein.

Im wesentlichen stellt diese Ausführungsform ein draht- bzw. kabelloses Handterminal 77 dar, dessen Datenanbindung zu einer externen Maschinensteuerung via die der Recheneinheit 1 bzw. dem allgemeinen PDA bzw. Handheld-Computer innenwohnende Daten- bzw. Signalübertragungsfunktionalität umgesetzt ist. Dabei werden die Daten bzw. Informationen der Zusatzelemente an der Erweiterungsvorrichtung, insbesondere der Sicherheitsschaltelemente 13 und der allgemeinen Eingabeelemente 79 via die Funkschnittstelle 88 der standardmäßigen Recheneinheit 1, beispielsweise des PDA bzw. Handheld-Computer, drahtlos an die externe, industrielle Maschinensteuerung übergeben.

Gegebenenfalls kann die Erweiterungsvorrichtung 32 auch wenigstens eine Sende- und/oder Empfangsantenne 95, 96 umfassen um die Sende- und/oder Empfangsleistung der standardmäßigen Recheneinheit 1 in Verbindung mit der Erweiterungsvorrichtung 32 steigern bzw. verbessern zu können. Diese zusätzliche Sende- und/oder Empfangsantenne 95, 96 an der Erweiterungsvorrichtung 32 steht bei im Tragkörper 33 eingesetzter bzw. diesem ordnungsgemäß zugeordneter Recheneinheit 1 mit der Sende- und/oder Empfangsvorrichtung, insbesondere mit der Funkschnittstelle 88, der Recheneinheit 1 in Wirkungsverbindung. Diese zusätzlichen Sende- und/oder Empfangsantennen 95, 96 bzw. separate Verstärkerschaltungen für die Funksignale die Leistungsfähigkeit bzw. Funktionssicherheit der drahtlosen Datenübertragung zwischen der Er-



weiterungsvorrichtung 32 bzw. der Recheneinheit 1 und einer externen Maschinensteuerung bzw. der dieser zugeordneten, funktechnischen Zusatzvorrichtung 62 - Fig. 5 - maßgeblich verbessern.

Gegebenenfalls können auch mechanische Adapter ausgebildet sein, mit welchen es ermöglicht ist, unterschiedliche Recheneinheiten 1 einer bestimmten Erweiterungsvorrichtung 32 bzw. einem bestimmten Tragkörper 33 zuzuordnen. Insbesondere ist es mit diesen Adaptern ermöglicht, standardmäßige Recheneinheiten 1 von verschiedenen Herstellern, welche üblicherweise unterschiedliche Abmessungen oder Gehäuseformen aufweisen, der Erweiterungsvorrichtung 32 funktional zuzuordnen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus der mobilen Recheneinheit 1 bzw. der Erweiterungsvorrichtung 32 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2, 3; 4; 5; 6; 7 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

## Patentansprüche

1. Mobile, einhändig haltbare, elektronische Recheneinheit (1), insbesondere in Art eines sogenannten Personal-Data-Assistant (PDA) oder Handheld-Computer, mit einer software-gesteuerten Prozessoreinheit (3), wenigstens einer mit dieser verbundenen Speichervorrichtung (4) zur Hinterlegung von abzuarbeitenden Softwaremodulen und/oder Daten, wenigstens einer Anzeigevorrichtung (8) zur visuell erfassbaren Ausgabe von Informationen und mit wenigstens einer Eingabevorrichtung (10) zumindest zur Beeinflussung der Betriebsfunktionen der Recheneinheit (1) und/oder zur Eingabe von Daten, wobei die Anzeige- und Eingabevorrichtung (8, 10) vorzugsweise in Art eines berührungssensitiven Bildschirms, beispielsweise in Form eines Touch-Screen (12), baulich überlagert bzw. funktionell kombiniert sind und mit wenigstens einer am Gehäuse (2) der Recheneinheit (1) standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle (6; 7), welche zur Verbindung mit peripheren, elektronischen oder elektrischen Geräten, wie z.B. einem Personal-Computer, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß diese standardmäßig ausgebildete Schnittstelle (6; 7) oder eine eigenständig ausgebildete Schnittstelle zur Verbindung mit wenigstens einem Sicherheitsschaltelement (13) in Art eines Not-Aus-Schalters (14) und/oder eines Zustimmungstasters (15) vorgesehen ist. (Fig. 2 bis 7)
2. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) von der Prozessoreinheit (3) verarbeitbare, softwaretechnische Mittel zur Erfassung oder Auswertung des jeweils aktuellen Betätigungs- oder Schaltzustandes des wenigstens einen Sicherheitsschaltelementes (13) hinterlegt sind.
3. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) von der Prozessoreinheit (3) verarbeitbare, softwaretechnische Mittel zur Übermittlung oder Bereitstellung von Informationen betreffend den aktiven oder inaktiven Betätigungs- oder Schaltzustand zumindest des wenigstens einen Sicherheitsschaltelementes (13) via die standardmäßig ausgebildete Schnittstelle (6; 7) an eine externe, elektronische Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.



4. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur funktionalen und datentechnischen Anbindung der Prozessoreinheit (3) und/oder der Eingabevorrichtung (10) und/oder der Anzeigevorrichtung (8) an eine standardmäßig ausgebildete Kommunikationsschnittstelle (56) einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.

5. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Nutzung der Rechenleistung einer angebundenen, externen und für sich eigenständig funktionsfähigen Maschinensteuerung (52) in Verbindung mit der Prozessoreinheit (3) hinterlegt sind.

6. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Nutzung der Anzeigemöglichkeiten der Anzeigevorrichtung (8) in Kombination mit einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.

7. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Nutzung der Eingabemöglichkeiten der Eingabevorrichtung (10) in Verbindung mit einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.

8. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Bildung eines Interpreters für die Umsetzung oder Anpassung eines standardmäßig vorgesehenen Kommunikationsprotokolls an der Schnittstelle (6; 7) an ein an der Kommunikationsschnittstelle (56) einer anzubindenden, industriellen Maschinensteuerung (52) gültigen Kommunikationsprotokolls und/oder umgekehrt hinterlegt sind.

9. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Verwendung der Recheneinheit (1) als eine an die externe Maschinensteuerung (52) bedarfsweise



anbindbare Bedien- und/oder Anzeigevorrichtung (75) für die Maschinensteuerung (52) bzw. für eine damit gesteuerte Maschine oder Anlage hinterlegt sind.

10. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel zur Verwendung der Recheneinheit (1) als eine an die externe Maschinensteuerung (52) temporär anbindbare Programmier Vorrichtung (76) für Funktionen oder Ablauffolgen der Maschinensteuerung (52) bzw. einer damit gesteuerten Maschine oder Anlage hinterlegt sind.
11. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) softwaretechnische Mittel hinterlegt und/oder hardwaretechnische Mittel ausgebildet sind, welche zur Übertragung und/oder zum Empfang von Daten bzw. Signalen unter erhöhter Funktionssicherheit bzw. Zuverlässigkeit gegenüber einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) vorgesehen sind.
12. Mobile Recheneinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Speichervorrichtung (4) persönliche Daten und/oder personenbezogene Einstellungen, insbesondere Benutzerprofile, hinterlegt und gegebenenfalls auswählbar sind, mit welchen die Eigenschaften oder Voreinstellungen der Recheneinheit (1) selbst und/oder einer anbindbaren, industriellen Maschinensteuerung (52) definiert sind.
13. Verwendung einer handelsüblichen, einhändig haltbaren, elektronischen Recheneinheit (1), nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, zur Bedienung und/oder Beobachtung und/oder Programmierung prozeßtechnischer Abläufe oder Zustände von für sich eigenständig funktionsfähigen, industriellen Maschinensteuerungen (52) und/oder einer damit gesteuerten Maschine oder Anlage.
14. Verwendung einer handelsüblichen, einhändig haltbaren, elektronischen Recheneinheit (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 zur Wartung und/oder Diagnose prozeßtechnischer Abläufe oder Zustände von für sich eigenständig funktionsfähigen, industriellen Maschinensteuerungen (52) und/oder einer damit gesteuerten Maschine oder Anlage.

15. Erweiterungsvorrichtung (32) zur bedarfsweisen Kopplung mit einer handelsüblichen, einhändig tragbaren, elektronischen Recheneinheit (1), mit einem rahmen- oder gehäuseartigen Tragkörper (33) und einer Aufnahme (34) an diesem Tragkörper (33) zur losen Zuordnung oder mechanischen Verbindung gegenüber einer vorgesehenen, mobilen Recheneinheit (1), sowie einer Schnittstelle (35) zur signal- oder datentechnischen Verbindung mit der zuvor genannten Recheneinheit (1), wobei diese tragkörperseitig ausgebildete Schnittstelle (35) zur Verbindung mit einer standardmäßig vorhandenen Schnittstelle (6; 7) der Recheneinheit (1) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Tragkörper (33) wenigstens ein Sicherheitsschaltelement (13) in Art eines Not-Aus-Schalters (14) und/oder eines Zustimmungstasters (15) zur abgesicherten Ausführung, Einleitung, Beendigung oder Beobachtung sicherheitskritischer Funktionen oder Abläufe industrieller Maschinensteuerungen (52) und/oder einer damit gesteuerten Maschine oder Anlage ausgebildet ist. (Fig. 2 bis 7)
16. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Abgänge bzw. Anschlüsse des manuell zu aktivierenden Sicherheitsschaltelementes (13) direkt und/oder indirekt über eine elektronische Umsetzvorrichtung (38) mit der Schnittstelle (35) zur bedarfsweise aufnehm- oder zuordenbaren Recheneinheit (1) und/oder mit einer Schnittstelle (39) zu einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) verbunden sind.
17. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß am Tragkörper (33) eine einzige Schnittstelle (35; 39) zur wirkungstechnischen Anbindung einer zugeordneten Recheneinheit (1) und des Sicherheitsschaltelementes (13) an eine externe, elektronische Maschinensteuerung (52) ausgebildet ist.
18. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (35) zu einer zuordenbaren, mobilen Recheneinheit (1) und eine Schnittstelle (39) zu einer für die Anbindung vorgesehenen, externen Maschinensteuerung (52) technologisch ident sind.
19. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schnittstelle (6) zwischen dem Sicherheitsschaltelement (13) und einer bedarfsweise zuordenbaren

ren, mobilen Recheneinheit (1) durch eine drahtlose Schnittstelle, insbesondere durch eine Infrarotschnittstelle (85) oder eine Funkschnittstelle, gebildet ist.

20. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Größe der Aufnahme (34) am Tragkörper (33) in etwa einer Größe des Gehäuses (2) einer damit zu koppelnden Recheneinheit (1) entspricht.

21. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 15 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß in der Aufnahme (34) oder im Bereich um die Aufnahme (34) wenigstens ein Haltemittel (45, 46), insbesondere wenigstens ein Kupplungselement (47, 48), zum Aufbau einer mechanisch gesicherten, bedarfsweise lösbaren Verbindung zwischen dem Tragkörper (33) und einer zur Zuordnung vorgesehenen Recheneinheit (1) ausgebildet ist.

22. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (35; 39) auf dem Tragkörper (33) derart platziert ist, daß automatisch mit dem Einsetzen bzw. Zuordnen einer vorgesehenen Recheneinheit (1) eine Daten- bzw. Signalverbindung zum Sicherheitsschaltelement (13) und/oder zu einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) funktional vorbereitet ist.

23. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektronische Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) oder wenigstens eine elektronische Umsetzvorrichtung (38) zur funktionstechnischen Verbindung einer zugeordneten Recheneinheit (1) mit einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) ausgebildet ist.

24. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) softwaretechnische Mittel zur Anpassung bzw. Angleichung von Kommunikationsprotokollen der vorgesehenen Recheneinheit (1) und/oder von Kommunikationsprotokollen der externen, industriellen Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.

25. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) im Tragkörper (33)

integriert oder am Tragkörper (33) befestigt ist und in einer Speichervorrichtung (59) der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) softwaretechnische Mittel zur Erfassung oder Auswertung des jeweils aktuellen Schalt- oder Betätigungszustandes des Sicherheitsschalelementes (13) und zur Übermittlung oder Bereitstellung von Informationen betreffend den aktiven oder inaktiven Schalt- oder Betätigungszustand zumindest des Sicherheitsschalelementes (13) an eine externe, elektronische Maschinensteuerung (52) hinterlegt sind.

26. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) software- und/oder hardwaretechnische Mittel zur Übertragung und/oder zum Empfang von Daten bzw. Signalen unter erhöhter Funktionssicherheit bzw. Zuverlässigkeit gegenüber einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) aufweist.

27. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) zur Übergabe persönlicher Daten oder personenbezogener Kennungen an eine externe, industrielle Maschinensteuerung (54) ausgebildet ist.

28. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung (53) individuelle Einstellungen oder Benutzerprofile für eine zuordenbare Recheneinheit (1) und/oder eine anbindbare, externe Maschinensteuerung (52) hinterlegbar, abrufbar und/oder veränderbar sind.

29. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß am Tragkörper (33) wenigstens ein Eingabeelement (79), wie z.B. eine Taste (80), ein Schalter, ein Proportionalsteuerelement, ein Potentiometer oder dgl., ausgebildet ist.

30. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß am Tragkörper (33) wenigstens ein Bewegungssteuerungselement, wie z.B. ein Joystick (82), ein Trackball oder dgl., ausgebildet ist.

31. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (33) als weichelastischer oder stoßdämpfender Halster für eine mechanisch damit verbindbare, mobile Recheneinheit (1) ausgebildet ist.
32. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (33) ein Gehäuse (2) einer zugeordneten oder in dessen Aufnahme (34) eingesetzten Recheneinheit (1) in dessen Kanten- und Eckbereichen zumindest teilweise umgibt.
33. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß eine von einem Energieversorgungsnetz unabhängige, durch elektrochemische Spannungsquellen (92) gebildete Energieversorgungsvorrichtung (91) ausgebildet ist.
34. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgungsvorrichtung (91) durch im Tragkörper (33) auswechselbar aufnehmbare Akkumulatoren gebildet ist.
35. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (39) zu einer externen industriellen Maschinensteuerung (52) durch eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise durch eine Infrarot- oder Funkschnittstelle (88), gebildet ist. (Fig. 7)
36. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die drahtlose Kommunikationsschnittstelle durch eine Wireless-LAN-, Bluetooth-, GSM- oder UMTS-Schnittstelle gebildet ist.
37. Erweiterungsvorrichtung nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (39) durch eine standardmäßig ausgebildete, drahtlose Schnittstelle (6) an einer zur Zuordnung oder Aufnahme vorgesehenen mobilen Recheneinheit (1) gebildet ist.

38. Erweiterungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (39) zu einer externen industriellen Maschinensteuerung (52) durch eine kabelgebundene Schnittstelle, beispielsweise durch eine USB- oder eine IEEE 1394-Schnittstelle, gebildet ist.

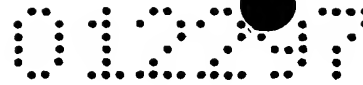
39. Mobile, einhändig aufnehmbare, elektronische Recheneinheit (1), insbesondere in Art eines sogenannten Personal-Data-Assistant (PDA) oder Handheld-Computer, mit wenigstens einer softwaregesteuerten Prozessoreinheit (3), wenigstens einer mit dieser verbundenen Speichervorrichtung (4) zur Hinterlegung von abzuarbeitenden Softwaremodulen und/oder Daten, wenigstens einer Anzeigevorrichtung (8) zur visuell erfaßbaren Ausgabe von Informationen und mit wenigstens einer Eingabevorrichtung (10) zumindest zur Beeinflussung der Betriebsfunktionen der Recheneinheit (2) und/oder zur Eingabe von Daten, wobei die Anzeige- und Eingabevorrichtung (8, 10) zumindest partiell in Art eines berührungssensitiven Bildschirms, beispielsweise in Form eines Touch-Screen (12), ausgebildet ist und mit wenigstens einer an der Recheneinheit (1) standardmäßig ausgebildeten Schnittstelle (6; 7), welche zur Verbindung mit peripheren, elektronischen oder elektrischen Geräten, wie z.B. einem Personal-Computer, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Gehäuse (2) ein Sicherheitsschaltelement (36) in Art eines Not-Aus-Schalters (14) oder eines Schnellstop-Tasters oder eines sicheren Tipptasters und/oder eines Zustimmungstasters (15) ausgebildet ist. (Fig. 1)

40. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltelement (13) via wenigstens eine Leitung (18, 19) mit einem Eingang (20, 21) der Prozessoreinheit (3) verbunden ist.

41. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltelement (13) mit einer der standardmäßig ausgebildeten Schnittstellen (6; 7) oder einer eigens hierfür vorgesehen Schnittstelle am Gehäuse (2) der mobilen Recheneinheit (1) verbunden ist.

42. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltelement (13) in einem der Kantenbereiche (23 bis 26) des platten- bzw. tafelförmig ausgebildeten Gehäuses (2) angeordnet ist.

43. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß eine Betätigungsrichtung (27) des Sicherheitsschaltelementes (13) parallel zur oberen oder unteren Flachseite des Gehäuses (2) ausgerichtet ist.
44. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß der Not-Aus-Schalter (14) an dem in Gebrauchslage oberen bzw. vorderen Kantenbereich (23) des Gehäuses (2) angeordnet ist.
45. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betätigungselement (22) des Not-Aus-Schalters (14) pilzförmig gegenüber der Oberfläche des Gehäuses (2) vorragt.
46. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß in den längsseitigen Rand- bzw. Kantenbereichen (24, 26) des Gehäuses (2) jeweils wenigstens ein Zustimmungstaster (15) zur Ausführung sicherheitskritischer Funktionen ausgebildet ist.
47. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Zustimmungstaster (15) in einem Durchbruch (28, 29) des Gehäuses (2) angeordnet sind, welcher von einer elastisch nachgiebigen, beispielsweise gummiartigen Membran (30, 31) überdeckt ist, sodaß der Innenraum des Gehäuses (2) gegenüber dem Umgebungsbereich der mobilen Recheneinheit (1) zumindest staubdicht abgegrenzt ist.
48. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die elastisch nachgiebige Membran (30, 31) in den Längskantenbereichen des Gehäuses (2) oder im Bereich von Fingerspitzen einer die mobile Recheneinheit (1) haltenden Hand eines Benutzers ausgebildet sind.
49. Mobile Recheneinheit nach einem der Ansprüche 39 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltelement (13) mehrstufig ausgebildet ist und sowohl eine Zustimmung als auch eine Not-Aus-Funktion aufweist.



50. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschaltelement (13) eine unbetätigte Ruhestellung, eine Zustimmungstellung und eine Not-Aus- bzw. Panikstellung aufweist.

51. Mobile Recheneinheit nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß die Not-Aus- bzw. Panikstellung durch Überschreiten eines Grenzwertes der Krafteinwirkung auf ein Betätigungselement (16) eines Zustimmungstasters (15) festgelegt bzw. definiert ist.

52. Handterminal (77) zur Beobachtung und/oder Bedienung und/oder Programmierung von prozeßtechnischen Abläufen oder Zuständen einer industriellen Maschinensteuerung, mit wenigstens einer softwaregesteuerten Prozessoreinheit (3), wenigstens einer mit dieser verbundenen Speichervorrichtung (4) zur Hinterlegung von abzuarbeitenden Softwaremodulen und/oder Daten, wenigstens einer Anzeigevorrichtung (8) zur visuell erfaßbaren Ausgabe von Informationen und mit wenigstens einer Eingabevorrichtung (10) zumindest zur Beeinflussung der Betriebsfunktionen des Handterminals (77) und/oder zur Eingabe von Daten, wobei die Anzeige- und Eingabevorrichtung (8, 10) vorzugsweise in Art eines berührungssensitiven Bildschirms, beispielsweise in Form eines Touch-Screen (12), baulich überlagert bzw. funktionell kombiniert sind und mit wenigstens einer Schnittstelle (6; 7; 39) für die bedarfsweise Anbindung an eine Kommunikationsschnittstelle (56) der externen Maschinensteuerung (52), dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige- und/oder Eingabemöglichkeiten des Handterminals (77) durch den Touch-Screen (12) einer standardmäßigen, mobilen Recheneinheit (1), insbesondere in Art eines Personal-Data-Assistant (PDA) oder Handheld-Computer, gebildet sind. (Fig. 1 bis 7)

53. Handterminal nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, daß an dessen Gehäuse (78) oder Tragkörper (33) wenigstens ein manuell zu aktivierendes Sicherheitsschaltelement (13) in Art eines Not-Aus-Schalters (14) oder eines Schnellstop-Tasters oder eines sicheren Tipp-tasters und/oder eines Zustimmungstasters (15) zur abgesicherten Ausführung, Einleitung, Beendigung oder Beobachtung sicherheitskritischer Funktionen oder Abläufe industrieller Maschinensteuerungen (52) und/oder einer damit gesteuerten Maschine oder Anlage ausgebildet ist.





54. Handterminal nach Anspruch 52 oder 53, dadurch gekennzeichnet, daß standardmäßig vorhandene Schnittstellen (6; 7) einer mobilen Recheneinheit (1) zur bedarfsweisen Verbindung des Handterminals (77) mit einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) genutzt sind.
55. Handterminal nach einem der Ansprüche 52 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß eine standardmäßig ausgebildete, drahtlose Schnittstelle (6) einer mobilen Recheneinheit (1) zum Aufbau einer kabellosen Verbindung innerhalb einer örtlich begrenzte Datenübertragungsstrecke (89, 90) zu einer externen, industriellen Maschinensteuerung (52) genutzt ist.
56. Handterminal nach einem der Ansprüche 52 bis 55, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (78) oder am Tragkörper (33) des Handterminals (77) wenigstens eine Sende- und/oder Empfangsantenne (95, 96) zur Verbesserung oder Steigerung der Sende- und/oder Empfangsleistung einer zugeordneten, standardmäßigen Recheneinheit (1) ausgebildet ist.
57. Zusatzvorrichtung (62) für eine industrielle Maschinensteuerung (52), mit wenigstens einer ersten Kommunikationsschnittstelle (63) zur signal- bzw. datentechnischen Anbindung an eine korrespondierende Kommunikationsschnittstelle (56) der Maschinensteuerung (52) und mit wenigstens einer weiteren Kommunikationsschnittstelle (64; 65; 66) zum bedarfsweisen Aufbau einer signal- bzw. datentechnischen Verbindung zu einer mobilen Recheneinheit (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 oder zu einer Erweiterungsvorrichtung (32) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 38 oder zu einer mobilen Recheneinheit (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 51 oder zu einem Handterminal (77) nach einem oder mehreren der Ansprüche 52 bis 56. (Fig. 5)
58. Zusatzvorrichtung nach Anspruch 57, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kommunikationsschnittstelle (63) durch eine kabelgebundene oder kontaktbehafte Schnittstelle, beispielsweise durch eine Interbus-, Profibus-, CAN-, DeviceNet-, Ethernet-, RS232-, USB-, Firewire- oder eine sonstige Standardschnittstelle zu einer korrespondierenden, standardmäßig ausgebildeten Kommunikationsschnittstelle (56) an einer industriellen Maschinensteuerung (52) gebildet ist.

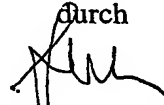
59. Zusatzvorrichtung nach Anspruch 57 oder 58, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Kommunikationsschnittstelle (64) durch eine Funkschnittstelle (67), beispielsweise gemäß dem Bluetooth-Standard, gemäß Wireless-LAN, gemäß GSM, gemäß UMTS oder gemäß einem sonstigen standardmäßigen Übertragungssystem für Funksignale gebildet ist, welche Funkschnittstelle (67) mit einer Funkschnittstelle (88) an einer mobilen, standardmäßigen Recheneinheit (1) korrespondiert.

60. Zusatzvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß diese baulich in Art eines Erweiterungsmoduls, wie z.B. in Form eines IO-Moduls oder einer Einsteckkarte, mit einer industriellen Maschinensteuerung (52) kombinierbar ist.

61. Drahtloses Kommunikationssystem (61) zur Beobachtung und/oder Bedienung und/oder Programmierung der Abläufe oder Funktionen von industriellen Maschinensteuerungen (52), dadurch gekennzeichnet, daß es eine mobile Recheneinheit (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 oder eine Erweiterungsvorrichtung (32) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 38 oder eine mobile Recheneinheit (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 51 oder ein Handterminal (77) nach einem oder mehreren der Ansprüche 52 bis 56 und eine Zusatzvorrichtung (62) nach einem oder mehreren der Ansprüche 57 bis 60 umfaßt.  
(Fig. 5; 7)

KEBA AG

durch

  
(Dr. Secklehner)

## Bezugszeichenaufstellung

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1 Recheneinheit             | 36 Anschluß                              |
| 2 Gehäuse                   | 37 Anschluß                              |
| 3 Prozessoreinheit          | 38 Umsetzvorrichtung                     |
| 4 Speichervorrichtung       | 39 Schnittstelle                         |
| 5 Speichermedium            | 40 Interfacekabel                        |
| 6 Schnittstelle             | 41 Steck- oder Schraubverbindung         |
| 7 Schnittstelle             | 42 Kontaktblock                          |
| 8 Anzeigevorrichtung        | 43 Schaltkontakt                         |
| 9 Oberseite                 | 44 Schaltkontakt                         |
| 10 Eingabevorrichtung       | 45 Haltemittel                           |
| 11 Taster                   | 46 Haltemittel                           |
| 12 Touch-Screen             | 47 Kupplungselement                      |
| 13 Sicherheitsschaltelement | 48 Kupplungselement                      |
| 14 Not-Aus-Schalter         | 49 Holster                               |
| 15 Zustimmungstaster        | 50 Unterseite                            |
| 16 Betätigungselement       | 51 Oberseite                             |
| 17 Fingermulde              | 52 Maschinensteuerung                    |
| 18 Leitung                  | 53 Steuer- und/oder Auswertevorrichtung  |
| 19 Leitung                  | 54 Mikrocontroller                       |
| 20 Eingang                  | 55 Leitung                               |
| 21 Eingang                  | 56 Kommunikationsschnittstelle           |
| 22 Betätigungselement       | 57 Kontaktelement                        |
| 23 Kantenbereich            | 58 Kommunikationsverbindung              |
| 24 Kantenbereich            | 59 Speichervorrichtung                   |
| 25 Kantenbereich            | 60 Leitung                               |
| 26 Kantenbereich            | 61 Kommunikationssystem                  |
| 27 Betätigungsrichtung      | 62 Zusatzvorrichtung                     |
| 28 Durchbruch               | 63 Kommunikationsschnittstelle           |
| 29 Durchbruch               | 64 Kommunikationsschnittstelle           |
| 30 Membran                  | 65 Kommunikationsschnittstelle           |
| 31 Membran                  | 66 Kommunikationsschnittstelle           |
| 32 Erweiterungsvorrichtung  | 67 Funkschnittstelle                     |
| 33 Tragkörper               | 68 Infrarotschnittstelle                 |
| 34 Aufnahme                 | 69 Signal- bzw. Datenübertragungsstrecke |
| 35 Schnittstelle            | 70 Kabelverbindung                       |

**Bezugszeichenaufstellung**

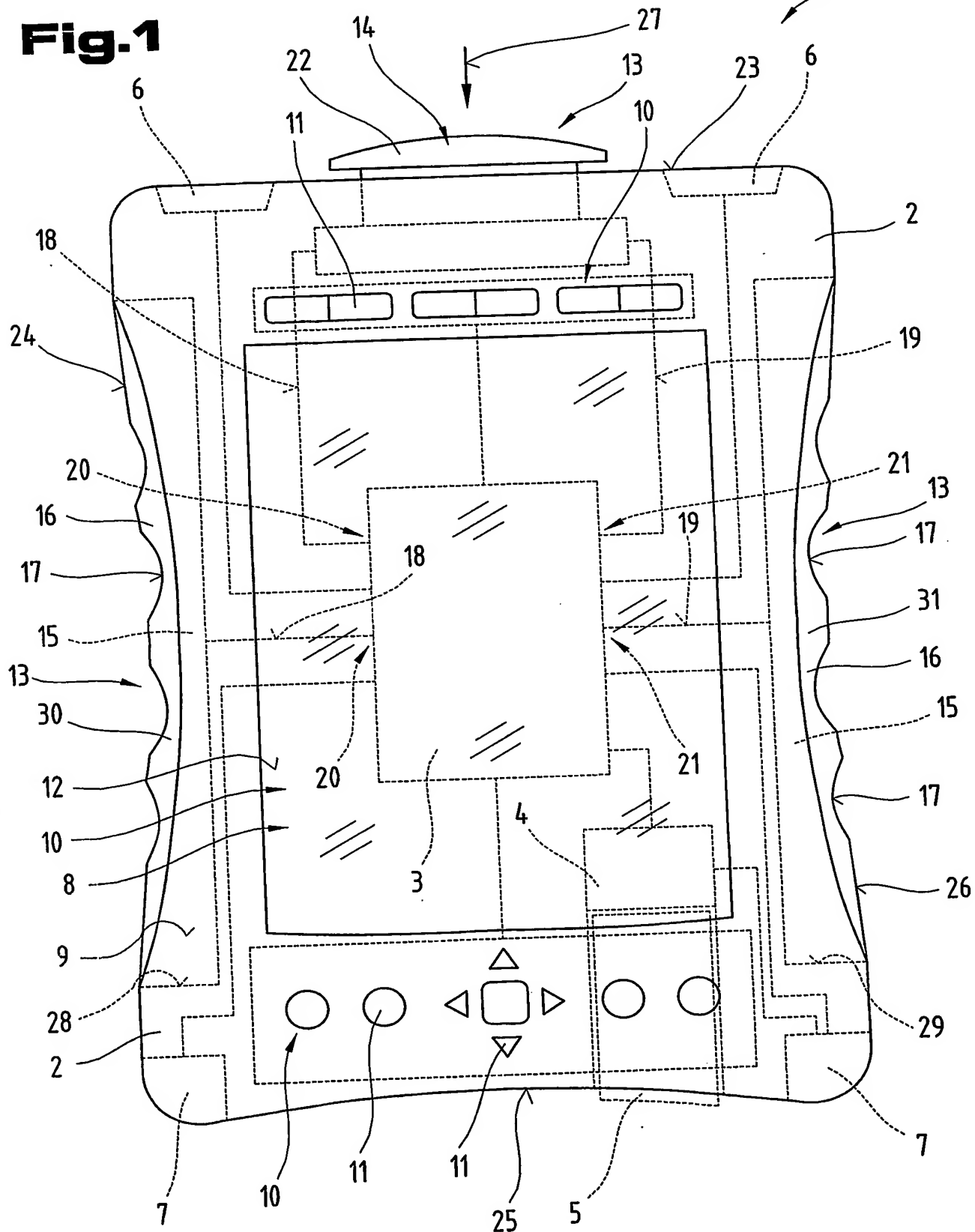
- 71 Kontaktschnittstelle
- 72 Leitung
- 73 Leitung
- 74 Tragkörper
- 75 Bedien- und/oder Anzeigevorrichtung
  
- 76 Programmiervorrichtung
- 77 Handterminal
- 78 Gehäuse
- 79 Eingabeelement
- 80 Taste
  
- 81 Folientastatur
- 82 Joystick
- 83 Leitung
- 84 Infrarotschnittstelle
- 85 Infrarotschnittstelle
  
- 86 Leitung
- 87 Leitungsverbindung
- 88 Funkschnittstelle
- 89 Datenübertragungsstrecke
- 90 Datenübertragungsstrecke
  
- 91 Energieversorgungsvorrichtung
- 92 Spannungsquelle
- 93 Leitungsverbindung
- 94 Leitungsverbindung
- 95 Sende- und/oder Empfangsantenne
  
- 96 Sende- und/oder Empfangsantenne

## Z u s a m m e n f a s s u n g

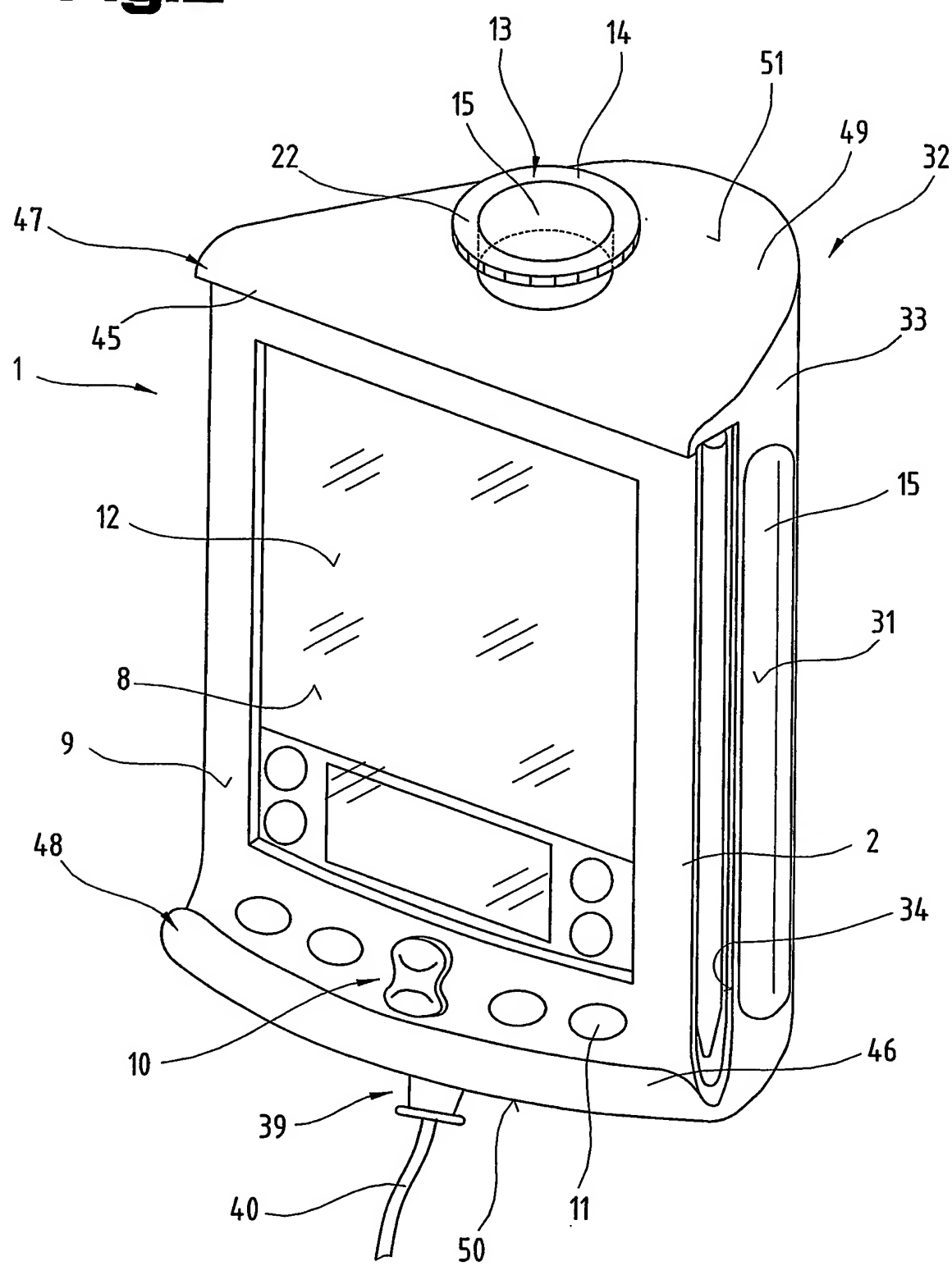
Die Erfindung betrifft eine mobile, einhändig haltbare, elektronische Recheneinheit (1), insbesondere in Art eines sogenannten Personal-Data-Assistant (PDA) oder Handheld-Computer, mit einer softwaregesteuerten Prozessoreinheit (3), wenigstens einer mit dieser verbundenen Speichervorrichtung (4) zur Hinterlegung von abzuarbeitenden Softwaremodulen und/oder Daten, wenigstens einer Anzeigevorrichtung (8) zur visuell erfassbaren Ausgabe von Informationen und mit wenigstens einer Eingabevorrichtung (10) zumindest zur Beeinflussung der Betriebsfunktionen der Recheneinheit (1) und/oder zur Eingabe von Daten. Die Anzeige- und Eingabevorrichtung (8, 10) sind vorzugsweise in Art eines berührungssensitiven Bildschirms, beispielsweise in Form eines Touch-Screen (12), baulich überlagert bzw. funktionell kombiniert. Am Gehäuse (2) der Recheneinheit (1) ist wenigstens eine standardmäßig ausgebildete Schnittstelle (6; 7) angeordnet, welche zur Verbindung mit peripheren, elektronischen oder elektrischen Geräten, wie z.B. einem Personal-Computer, vorgesehen ist. Diese standardmäßig ausgebildete Schnittstelle (6; 7) oder eine eigenständig ausgebildete Schnittstelle ist zur Verbindung mit wenigstens einem Sicherheitsschaltelement (13) in Art eines Not-Aus-Schalters (14) und/oder eines Zustimmungstasters (15) vorgesehen. Weiters umfaßt die Erfindung eine modulartige Erweiterungsvorrichtung für standardmäßige, mobile Recheneinheiten.

Für die Zusammenfassung Fig. 1 verwenden.

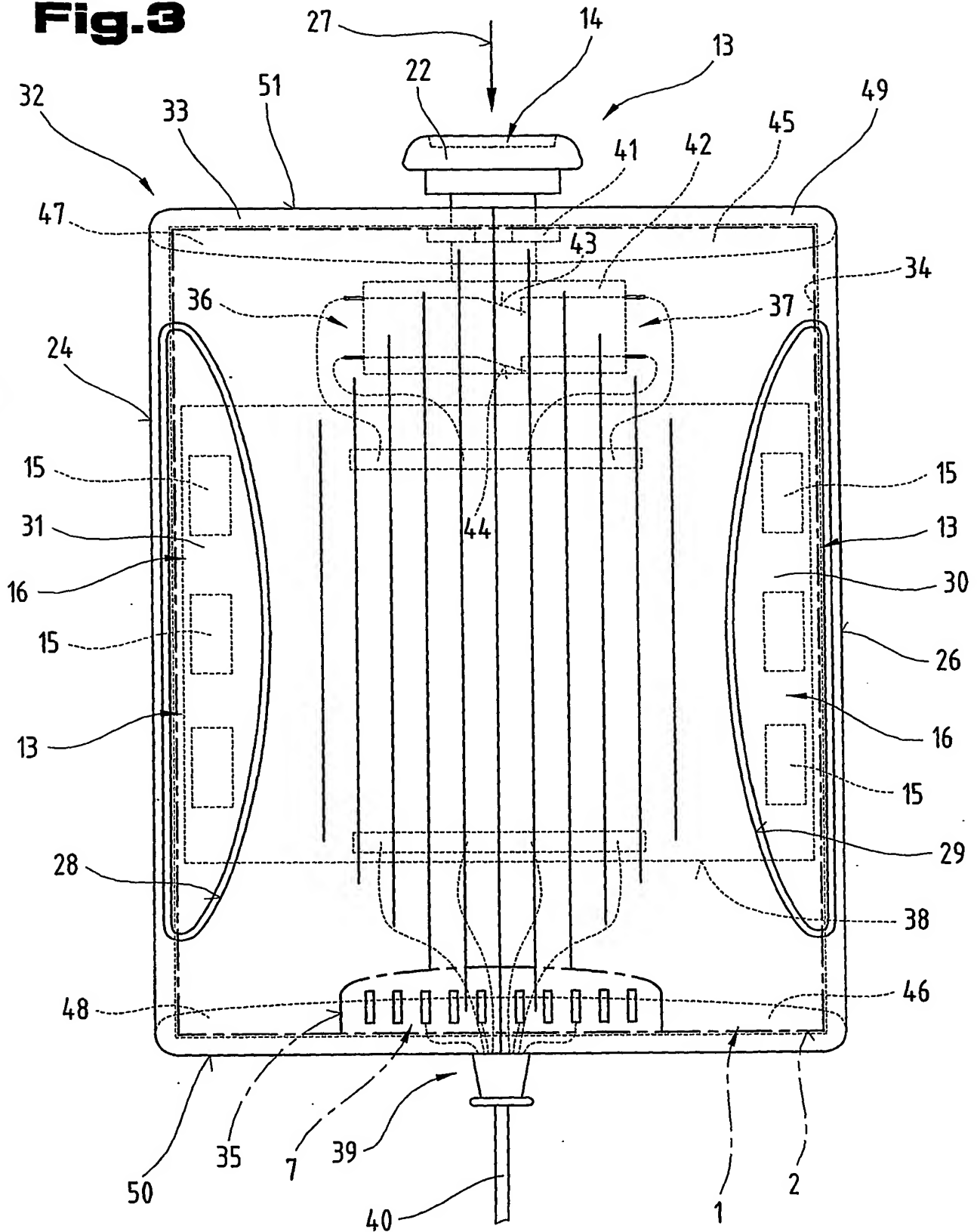
**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**





**Fig. 4**

The diagram illustrates a system architecture with the following components and connections:

- Supplemental unit / docking unit (13):** A central rectangular block containing:
  - MC controller circuit (54):** The central processing unit.
  - supplemental unit / docking unit (14):** A sub-unit at the top.
  - 55:** Two input/output ports on the left and right sides of the MC controller circuit.
  - 59:** Two rectangular blocks, one above and one below the MC controller circuit.
  - 60:** A rectangular block on the right side of the MC controller circuit.
  - 15:** Two vertical rectangular blocks on the left and right sides of the MC controller circuit.
- PDA (PALM) (2):** A dashed rectangular block at the bottom left containing:
  - PDA (PALM):** The main processing unit.
  - 8:** A dashed rectangular block below the PDA.
  - 10:** A small rectangular block at the bottom left.
  - 11:** A small rectangular block at the bottom right.
- external industrial control (52):** A rectangular block at the bottom right.

**Connections:**

- 1:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 3:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 4:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 5:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 6:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 7:** A dashed line connecting the PDA (PALM) to the supplemental unit/docking unit.
- 32:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 33:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 34:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 35:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 36:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 37:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 38:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 39:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 40:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 41:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 42:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 43:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 44:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 45:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 46:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 47:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 48:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 49:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 50:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 51:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 53:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 54:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 55:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 56:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 57:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 58:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 59:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 60:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.
- 61:** A dashed line connecting the supplemental unit/docking unit to the external industrial control.

**Fig.5**

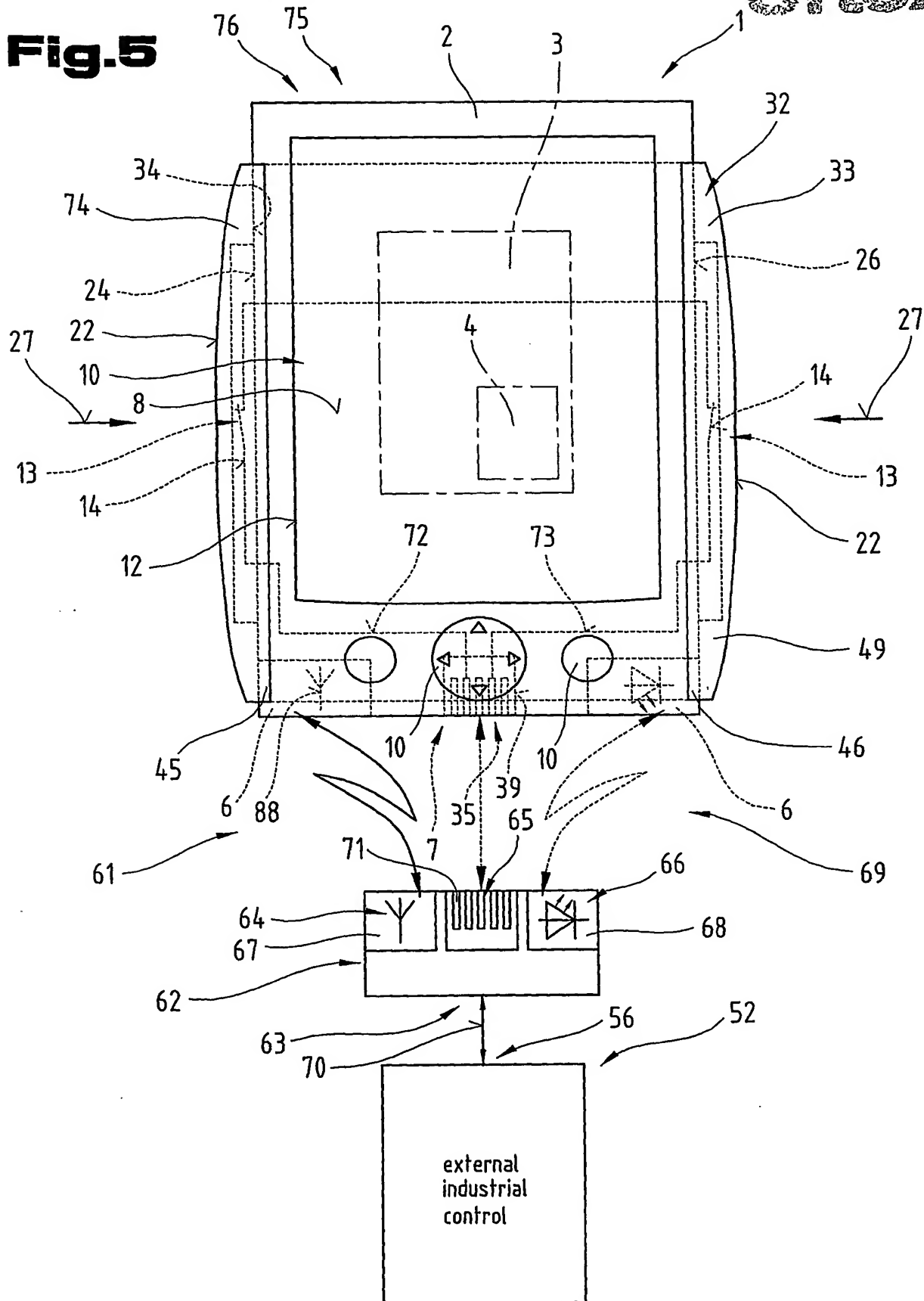


Fig.6

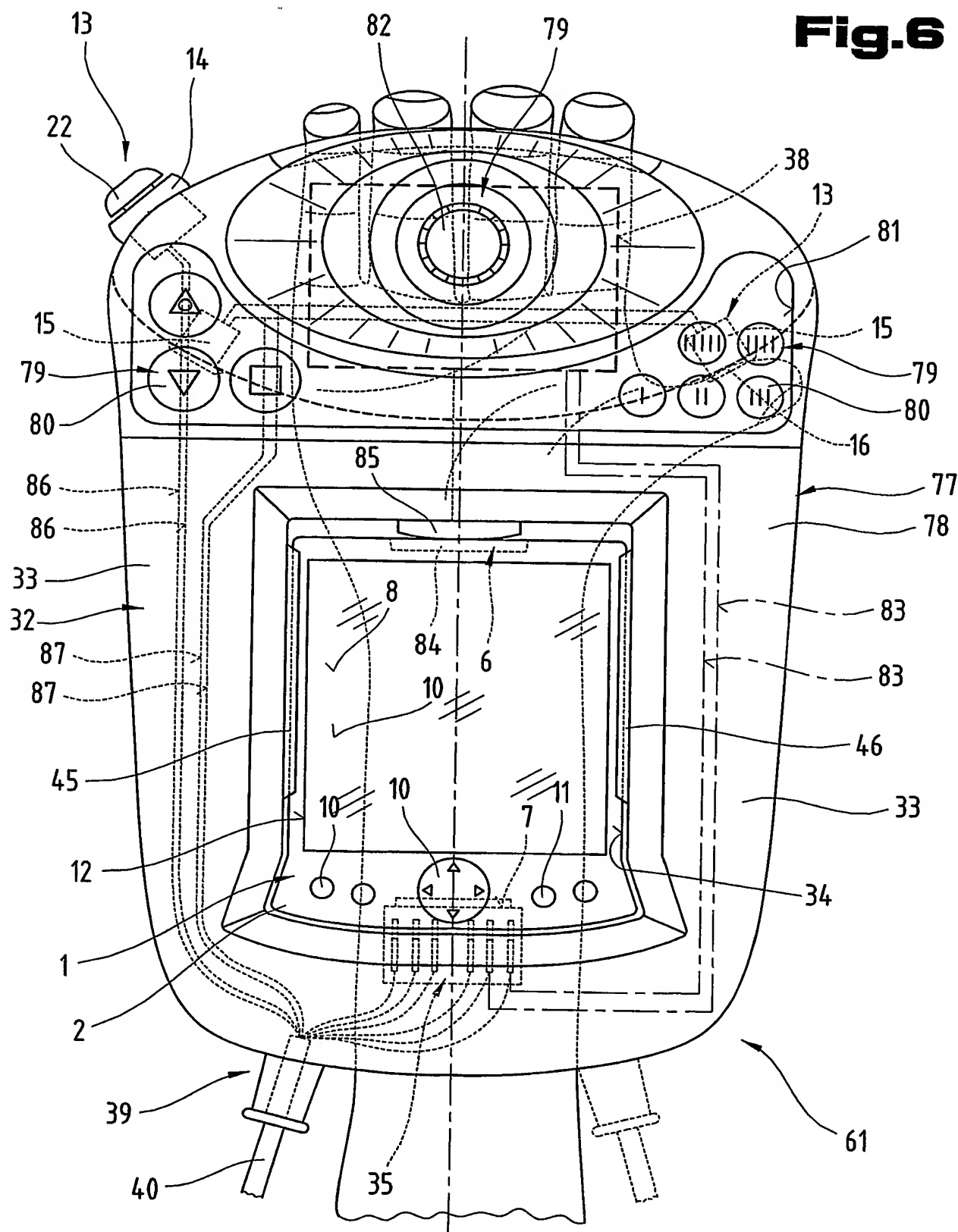
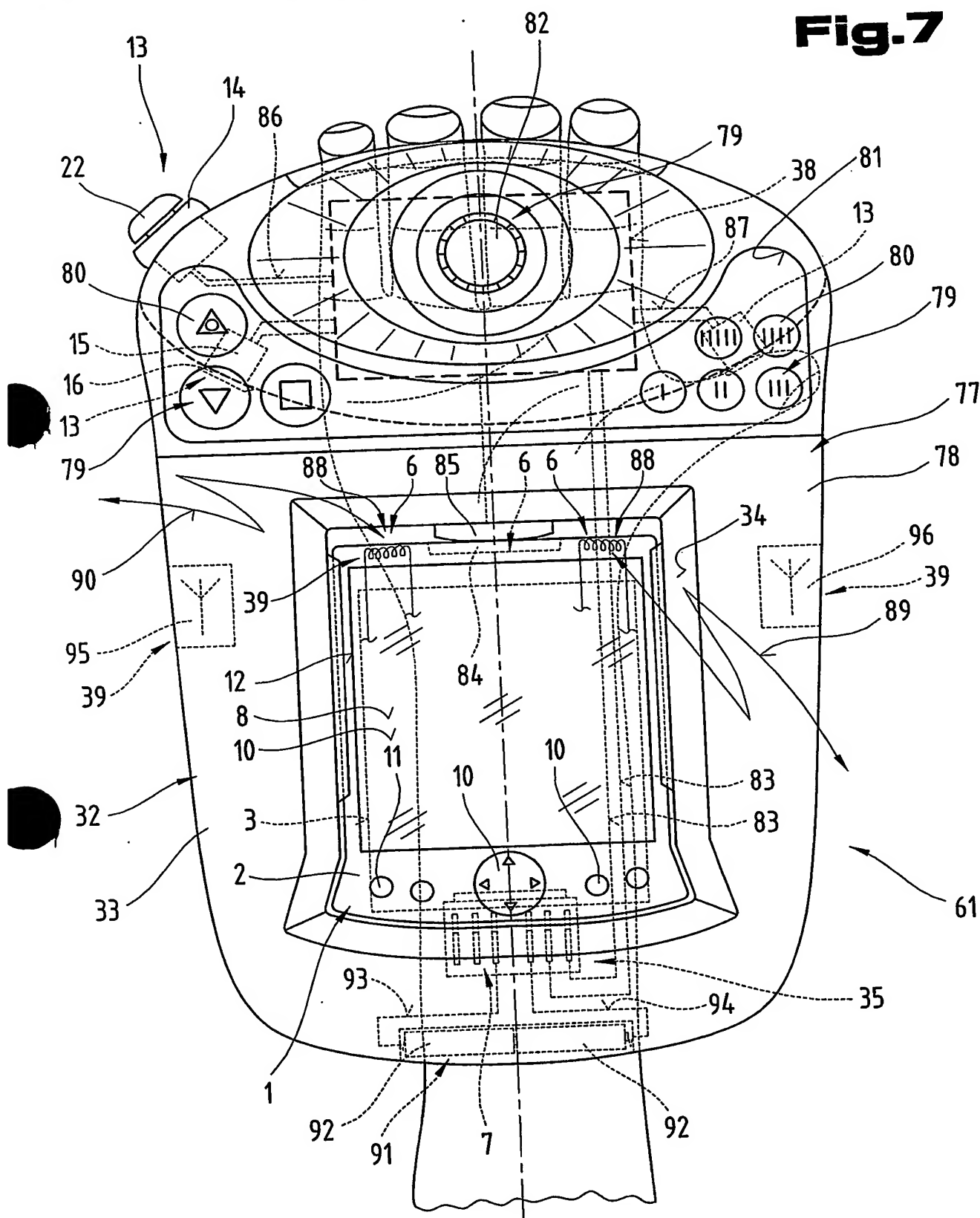


Fig.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**